دراسة جيوكيميائية للمعادن الطينية والعناصر الثقيلة في غبار الشوارع لبعض احياء مدينة الديوانية

أ.م.د. عتاب يوسف كريم
جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات
itab.alluhaibi@uokufa.edu.iq

أ.م.د. هاتف لفته الجبوري
جامعة المثنى/ كلية التربية
hatif.lafta@mu.edu.iq

الملخص

لقد تم اختيار (١٢) نموذج من مناطق مختلفة من مدينة الديوانية لغرض دراسة غبار الشوارع حيث تم قياس تراكيز المعادن الطينية والعناصر الثقيلة, وقد بينت النتائج ان معظم التراكيب لغبار الشوارع لبعض نماذج منطقة الدراسة هي رملية – غرينية مع قليل من الطين وان مصادرها تكون متنوعة ما بين منقولة من اماكن بعيدة مع عجلات المركبات او منقولة مع هبوب العواصف الغبارية والرملية سواء العواصف الاقليمية او المحلية حيث تم نقل هذا الغبار من اماكن متباينة داخل وخارج العراق او منقولة مع ترب المناطق الزراعية الموجودة في المدينة , اما تراكيز العناصر الثقيلة فقد اظهرت النتائج ان قيم تراكيز الرصاص والنيكل والزنك والكادميوم (Cd.Zn.Ni.Pd) كانت اعلى من الحد المقبول به عالميا مما يشير ان العامل الاساس في ارتفاع معدلات تراكيز الرصاص والنيكل والزنك والكادميوم في منطقة الدراسة هو التلوث الناتج عن الفعاليات البشرية , بينما اظهرت النتائج ان تراكيز عنصر الرصاص (Cu) كان تقريبا ضمن الحد المقبول به عالمياً, اما تركيز عنصر الحديد والكوبلت (Co . Fe) فكان اقل من الحد المقبول عالميا.

Summary

(12) models were selected from different areas of Al-Diwaniyah city for the purpose of studying street dust, where the concentrations of clay minerals and heavy elements were measured. Between transported from far places with the wheels of vehicles or moved with the blowing of dust and sand storms, whether regional or local storms, where this dust was transferred from different places inside and outside Iraq, or transferred with the soil of agricultural areas located in the city. As for the concentrations of heavy elements, the results showed that The values of the concentrations of lead, nickel, zinc and cadmium (Cd.Zn.Ni.Pd) were higher than the internationally accepted limit, which indicates that the main factor in the high rates of lead, nickel, zinc and cadmium concentrations in the study area is pollution resulting from human activities, while the results showed that the concentrations of lead, nickel, zinc and cadmium in the study area are pollution resulting from human activities. Lead element (Cu) was almost within the

internationally accepted limit, while the concentration of iron and cobalt (Co. Fe) was less than the internationally accepted limit..

المقدمة:

يعد التلوث مشكلة العصر الحديث وقضية العالم الكبرى وبالاخص الدول التي تفتقر الى تشريعات أو انظمة صارمة للحد من زيادة انبعاث الملوثات في البيئة. وتعد دراسة التلوث الهوائي من الدراسات المهمة وذلك للارتباط الوثيق بين تلوث وكل من تلوث التربة والمياه من خلال سقوط الجسيمات العالقة عليها والجسيمات العالقة هي دقائق صغيرة جداً تكون عالقة في الهواء ويحمل بعضها العديد من المعادن الثقيلة وعوامل مسببة للسرطان وبسبب صغر حجمها فهي قادرة على اختراق الجهاز التنفسي والوصول الى الحويصلات الهوائية والتراكم فيها مسببة أمراضاً متعددة.

ان الغبار يسبب امراض عديدة مثل امراض الجلد والعيون والحساسية والجهاز التنفسي الذي يعد من اكثر الاجهزة تضرراً , واهم الامراض التنفسية هي الالتهاب الشعبي (Bronchitis) والانتفاخ الرئوي (Emphysema) والربو (Asthma) والسرطان الرئوي (Laung Cancer) ومما يزيد الامر خطورة احتواء بثايا النفايات والغبار على تراكيز من العناصر الثقيلة مثل الزئبق والكادميوم والرصاص والكروم والنيكل والنحاس والحديد وغيرها والذي يسبب تراكمها تسمما للكائنات الحية اذ اثبتت الدراسات بان الجزئيات التي قطرها اقل من (١٠) مايكرون تحتوي على عدد كبير من المعادن الثقيلة , وكذلك وجود العديد من النظائر المشعة مثل الراديوم (-٢٢٦) ويورانيوم (-٢٣٥) أو يورانيوم (-٢٣٨) وثوريوم (-٢٣٢) وبوتاسيوم (-٤٠) بصورة طبيعية في الصخور وفي التربة , وهناك نظائر مشعة أخرى مثل السيزيوم (Cs) , والكوبلت (Co) , اليود (I) , والكربتون (Kr) , البلوتونيوم (Pu) والسترانشيوم (Sr) التي تنتج بالدرجة الاولى بوصفها نواتج أنشطار من الغبار الذري للقنابل الذرية أو المفاعلات النووية أو مصادر أشعاع اخرى.

مشكلة البحث: ما مصادر تلوث غبار شوارع منطقة الدراسة.

فرضية البحث: تعاني منطقة الدراسة من التلوث.

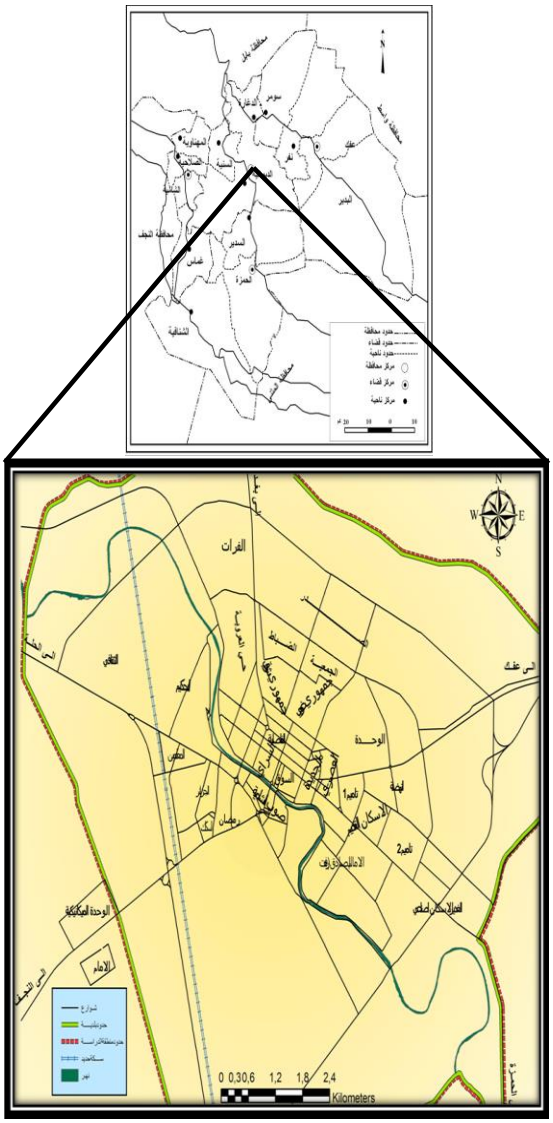
هدف البحث: ان الهدف من البحث هو تحديد انواع ومصادر التلوث لغبار الشوارع بالمعادن الطينية والعناصر الثقيلة في منطقة الدراسة ومستوى تأثيرها وباستخدام جهازي XRD , XRF .

منهجية البحث:

حدود منطقة البحث: مدينة الديوانية هي مركز محافظة القادسية وهي احدى محافظات الفرات الاوسط التي يضمها السهل الفيضي الرسوبي ويشطرها نهر الفرات (شط الحلة) الى نصفين وتقع منطقة الدراسة على بعد (١٨٠)كم جنوب العاصمة بغداد وتشغل موقعا مميزا.

اما موقعها الفلكي حيث تقع بين دائرتي عرض (٣١,٥٩°) شمالاً وخط طول (٤٤,٥٥°) شرقاً مّما أكسبها موقعاً وسطيًا في منطقة الفرات الأوسط ينظر خريطة (١)، تبلغ مساحتها(٥٢٠٠)هكتاراً، وعدد سكانها(٣٣١٦٠٠) نسمة .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة القادسية



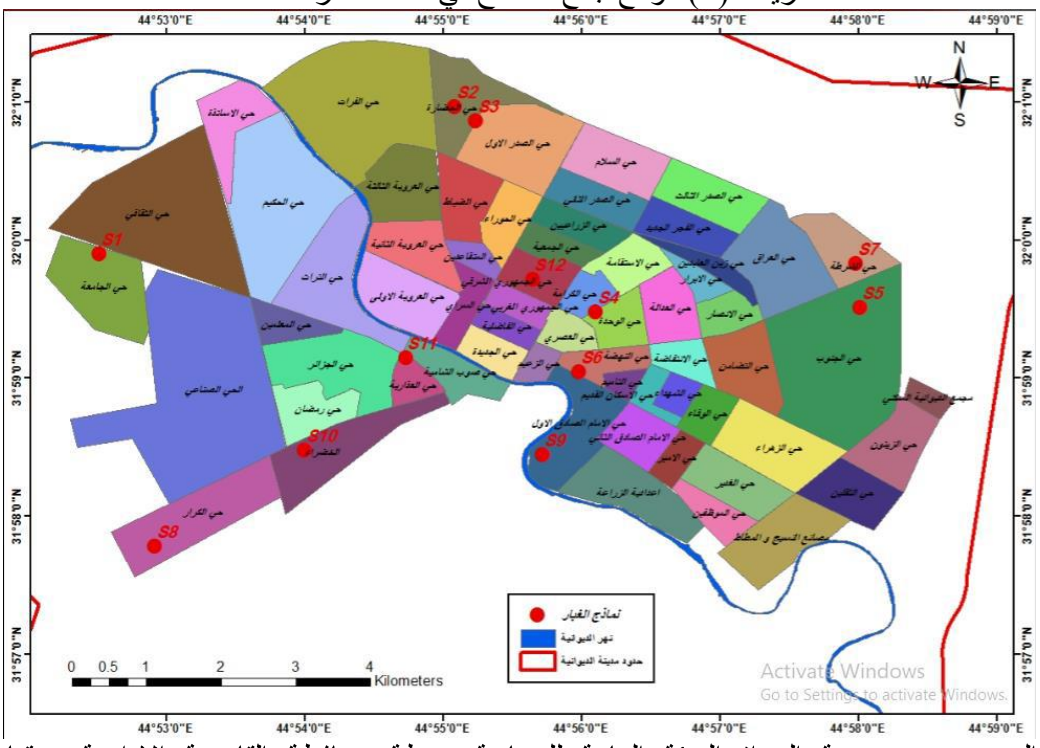
المصدر: جمهورية العراق,الهيئة العامة للمساحة,خريطة محافظة القادسية الادارية, بمقياس رسم١: ٥٠٠٠٠٠يغداد, ٢٠٢٠

جمع النماذج:

جُمعت نماذج الغبار المتصاعد نتيجة حركة المركبات باستعمال جهاز مناسب لسحب الهواء (مكناسة كهربائية) على بعد (١٥٠) سم عن سطح الارض من مناطق مختلفة من مدينة الديوانية وبطريقة تغطي معظم شوارعها لان بعض المناطق كانت لا تحتوي على كمية كافية من الغبار لاستخدامها في القياس كما ان المدة الزمنية لجمع النماذج لم تكن تتجاوز (٣٠) دقيقة لجميع النماذج ولنفس الجهاز وكما موضح ادناه.

تم اختيار (١٢) انموذج من نماذج الغبار التي جمعت لغرض تحليلها باستخدام جهازي XRD , XRF , نلحظ من خريطة (٢) مناطق جمع النماذج والجدول (١) يوضح رموز النماذج واحداثيات المواقع.

خريطة (٢) مواقع جمع النماذج في منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق,الهيئة العامة للمساحة,خريطة محافظة القادسية الادارية, بمقياس رسم١: ٥٠٠٠٠٠,بغداد, ٢٠٢٠

جدول (١) رموز النماذج واحداثيات المواقع

الرمز	الحي	احداثياتX	احداثيات Y
S1	حي الجامعة	$52^0$4` 31	$59^0$3` 54
S2	حي الحضارة	$44^0$55`5	$32^0$0`58
S3	حي الصدر الاول	$44^0$55`14	$32^0$0`52
S4	حي الوحدة	$44^0$56`6	$31^0$59`29
S5	حي الجنوب	$44^0$58`1	$31^0$59`31
S6	حي النهضة	$44^0$56`49	$31^0$59`20
S7	حي الشرطة	$44^0$57`59	$31^0$59`50
S8	حي الكرار	$44^0$52`55	$31^0$57`47
S9	حي الصادق الاول	$44^0$55`43	$31^0$58`25
S10	حي الخضراء	$44^0$54`0	$31^0$58`29
S11	حي العذارية	$44^0$54`44	$31^0$59`9
S12	حي الجمهوري الشرقي	$44^0$55`39	$31^0$59`43

المصدر:بالاعتماد على جهاز Gps

هيكلية البحث: شمل البحث على المباحث التالية:

المبحث الاول: التحليل الجيوكيميائيا. وتناول التحليل الحجمي الحبيبي و التحليل بجهاز حيود الاشعة السينية.

المبحث الثاني: شمل على تراكيز المعادن الطينية والعناصر الثقيلة حيث تناول حساب نسبة المعادن الطينية وغير الطينية في نماذج الغبار وحساب تراكيز العناصر الثقيلة.

المبحث الاول : التحليل الجيوكيميائيا:

١:١: التحليل الحجمي الحبيبي: (Grain Size Analysis) :

أجرت عملية التحليل الحجمي (١٢) نموذج من مناطق مختلفة في منطقة الدراسة في المختبر الخدمي في قسم علوم الارض في جامعة بغداد . اذ تم اختيار هذه النماذج بحيث غطت معظم المناطق التي شملتها النمذجة ، استخدمت طريقة الغربلة الرطبة (wet sieving) لفصل الجزء الطيني عن الجزء الرملي في النموذج باستخدام منخل قياس حجم فتحاته ٦٣ مايكرون[١] بعد اخذ وزنا مماثلا للأنموذج بمقدار ١٠٠ غم وغسله على

المنخل ، وبذلك جرى فصل الرمل عن الغرين والطين ، جفف الرمل المتبقي على المنخل ووزن لغرض حساب نسبة الرمل في الانموذج.

اما الجزء المار من المنخل الذي يمثل الغرين والطين فقد استخدمت طريقة المكثاف [٢] لغرض معرفة نسب كل من الغرين والطين وبالتالي معرفة نوع النسيج الصخري وذلك بأخذ وزن ٥٠ غم من النموذج بعد التخلص من الماء الزائد بواسطة الماصة شرط عدم نزول اي جزء من العينة مع الماء وتجفف باقي العينة الرطبة في فرن تجفيف بدرجة حرارة (١١٠٠ م) لمدة ٢٤ ساعة ويؤخذ ٥٠ غم من العينة الجافة وتطحن يدويا بواسطة (Agate Mortar) وتوضع في بيكر سعة ٢٥٠ مل وبعد ذلك خلطت بالماء المقطر عدة مرات لغرض التخلص من الاملاح الموجودة في العينة ثم اضيفت اليها خمس غرامات من مادة مشتتة هي هكسميتا فوسفيت الصوديوم لغرض التشتيت وتركت لمدة ٢٤ ساعة ، خلط بعدها العالق بواسطة خلاط مره اخرى لمدة ١٥ دقيقة ثم فرغ في اسطوانة حجمية سعة ١٠٠٠ مل واكمل الحجم الى ١٠٠٠ مل بالماء المقطر بعدها خلط المحلول في داخل اسطوانة بواسطة خلاط يدوي (stirrer) وبعدها وضع المكثاف في الاسطوانة للبدء بأخذ القراءات وتسجيلها حسب الازمان ١٥ ثانية ، ٣٠ ثانية ، ١ دقيقة ، ٢ دقيقة ، ٥ دقيقة ، ١٠ دقيقة ، ٢٠ دقيقة ، ٤٠ دقيقة ، ٦٠ دقيقة ، ٨٠ دقيقة ، ١٠٠ دقيقة ، ١٢٠ دقيقة ، ٢٤٠ دقيقة ، ٢٤ ساعة ، ٤٨ ساعة ، ٧٢ ساعة) مع مراعاة اخراج المكثاف بعد كل قراءة ووضعه في اسطوانة أخرى تحتوي على الماء المقطر عدا القراءات الاربعة الأولى فضلا عن قياس درجة حرارة المحلول بمحرار زئبقي.

تم سحب ٢٠ مل من عالق الطين بواسطة الماصة عدة مرات بعد تحريك النموذج وذلك للحصول على كمية كافية من دقائق الطين ، ويتم نقل الطين الى فرن بدرجة حرارة لا تزيد عن ٥٠ م من أجل تبخر الماء الزائد وتركيز الطين وتحضير شرائح موجهه (Oriented Slides) وذلك بوضع قطرات من عالق الطين في شريحة زجاجية وتركها لتجف في درجة حرارة الغرفة[٣] وقد أخذ بنظر الاعتبار ان تكون طبقات الطين رقيقة اذ تكون العينة في هذه الحالة ذات توجيه افضل وتزداد درجة حريتها في التحرك وتوجيهه نفسها بأفضل شكل [٨] مع مراعاة تغطيتها لضمان عدم تلوث العينات الموجهة بالغبار الجوي واختلاطه مع مكونات العينة .

٢:١: التحليل بجهاز حيود الاشعة السينية ((X-Ray Diffraction Analysis XRD)):

تم استخدام جهاز حيود الاشعة السينية (XRD) نوع (٢٠١٠ - Bruker) الماني المنشأ والصورة (١) يوضح جهاز XRD ، للتعرف على المعادن الاساسية غير الطينية والطينية المؤلفة للنماذج قيد الدراسة لقد تم اختيار ١٢ نموذج لهذا الغرض.

صورة (١) جهاز XRD

التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢١/١٢/١٥

١,٢,١:العينات الكلية (Bulk Samples) : تم تحضير مسحوق (١٢) نموذج من منطقة الدراسة بواسطة طحن العينة بهاون خزفي وامراره من منخل (٦٣) مايكرون وفحصت بجهاز حيود الاشعة السينية دون اي معاملة في مدى الزاوية ٢٠ ما بين ("٤٠-٢٠) لغرض تشخيص المعادن غير الطينية .

٢,٢,١ العينات الموجهة (Oriented Samples) : جرى تهيئة هذا النوع من الشرائح اذ ان فقرة التحليل الحجمي للحبيبات توضح طريقة فصل المعادن الطينية وتحضير الشرائح الموجهة ، ثم فحصت في مدى الزاوية ٢٠ ما بين (٢٠-٤٠٠) لغرض تشخيص المعادن الطينية اذ تم الحصول على انعكاسات قاعدية وذروات حيود واضحة لتسهيل عملية التشخيص[٤].

٢:٢: دراسة تركيز المعادن الثقيلة (Study the concentration of heavy metals)

تضمن البحث تحليل (١٢) أنموذج مختار من منطقة الدراسة للمعادن الثقيلة (Fe, Ni , Cu, Zn , Cd , pb, Co) باستخدام جهاز XRF نوع (Spectro - ٢٠١٠) الماني المنشأ ، كما في الصورة (٢) ، وقد تم اختيار هذه العناصر لما لها من تأثير على البيئة وعلى الانسان والحيوان والنبات .

الصورة (٢) صورة جهاز XRF

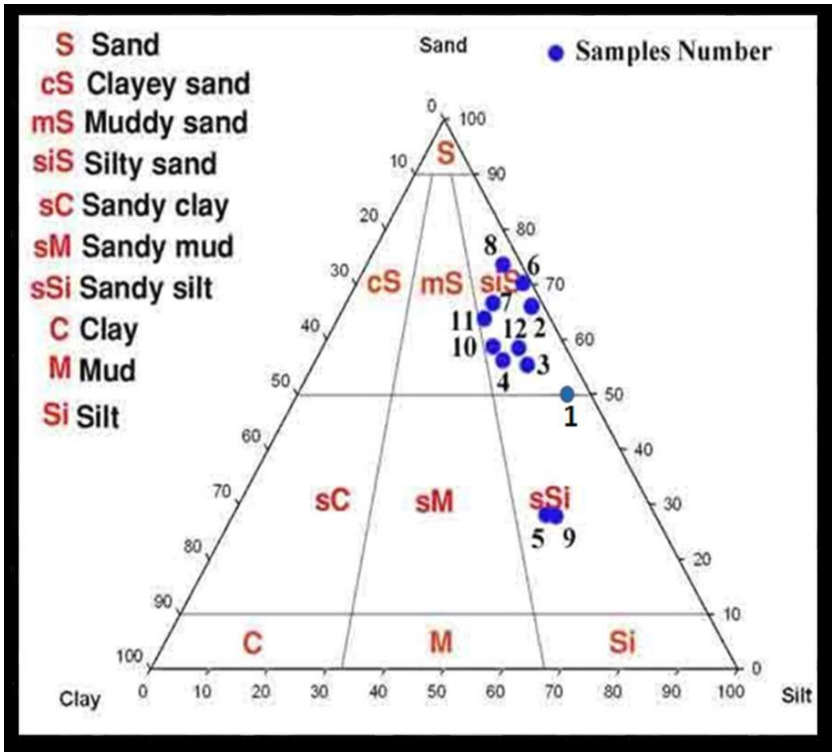
التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢١/١٢/١٥

المبحث الثاني: تراكيز المعادن الطينية والعناصر الثقيلة:

١:٢: حساب نسبة المعادن الطينية وغير الطينية في نماذج الغبار:

ان النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل الحجمي الحبيبي لبعض نماذج منطقة الدراسة توضح ان اجزاء الرمل (Sand) والغرين (Silt) هي الاجزاء الرئيسية في تركيب النماذج بينما اجزاء الطين (Clay) يكون تواجده قليل حيث تتراوح نسبة اجزاء الرمل (٧٢% - ٣٠%) وبمعدل (٥٥,٤١%) ، بينما تتراوح نسبة الغرين (٥٦%-٢٤%) وبمعدل (٣٧%) ، اما نسبة الطين فتتراوح (١٤% - ٢%) وبمعدل (٨,٢٥%) ان معظم النماذج المختارة كانت ضمن الصنف (Silty Sand) وقلة منها كانت ضمن الصنف (Sandy Silt) كما في الشكل (١) ويبين الجدول (٢) نتائج التحليل الحجمي الحبيبي لبعض نماذج منطقة الدراسة[٥] ،ان النتائج التي حصلنا عليها من التحليل الحجمي الحبيبي تعتمد طاقة وسرعة الرياح للعواصف الترابية والتي تحمل المزيج من الحبيبات المختلفة في المواسم الجافة وتشمل الرمال والغرين والطين .

الشكل (١) تصنيف نماذج الغبار



المصدر: Cottens E., In:Proceeding of the Symposiumon SRBII,Journee Radon , Royal Society of Engineers and Industrials of Belgium, 17 January, Brussels, (1990)

جدول (٢) نتائج التحليل الحجمي وتصنيفها

Sample	Sand%	Silt%	Clay%	Classification
S1	45	50	5	Silty Sand
S2	64	34	2	Silty Sand
S3	54	32	14	Silty Sand
S4	56	35	8	Silty Sand
S5	30	56	14	Silty Sand
S6	68	29	4	Silty Sand
S7	64	28	6	Silty Sand
S8	72	24	4	Silty Sand
S9	30	56	14	Silty Sand
S10	56	36	8	Silty Sand
S11	66	32	12	Silty Sand

S12	60	32	8	Silty Sand
Min	30	24	2	
Mix	70	56	14	
Average	55.41	37.0	8.25	

المصدر: بالاعتماد على نتائج التحليل

كما تم تمييز وتشخيص المعادن غير الطينية حيث أوضحت نتائج التحليل بطريقة حيود الأشعة السينية ان المعادن غير الطينية المكونة لـ(١٢) أنموذج مختار من مناطق قيد الدراسة جرى فحصها في مدى ٢٠ بين (٢٠- ٥٠٠) هي الجبسم والكوارتز و الكالسايت و الفلدسبار و الدولومايت على التوالي لبعض النماذج المختارة لمنطقة الدراسة . اذ جرى تشخيص المعادن غير الطينية ووجد ان معدن الكوارتز الاعلى شدة ، وظهر عند زوايا الانعكاس (٢١٠ ، ٦٦٠ ، ٢٦٠ ، ٢٩,٥٠) يليه من حيث الشدة الجبسم والذي ظهر عند زاوية انعكاس (١١,٨) فضلا عن ظهور معدن الفلدسبار بزوايا الانعكاس (٢٧,٥ ,٢٨,٠٪) وظهور كل من معدن الكالسايت والدولومايت عند زوايا الانعكاس (° ٢٣,٠ ، ٣١,٥) على التوالي[٦].

كما تم تمييز وتشخيص المعادن الطينية في نماذج الغبار للمناطق المختارة بالاعتماد على الانعكاسات القاعدية المميزة لكل معدن واهم المعادن:

اولا : معدن البالغورسكايت (Palygorskite minerals) : تم تمييز هذا المعدن في الانعكاس القاعدي الاول عند الزاوية (٢٠) (10.5 A) ويظهر في الانعكاس القاعدي الثاني (6.4 A0) ، لا تتأثر انعكاسات هذا المعدن عند معاملة النموذج ببخار الاثيلين كلايكول ولكن عند تسخينه الى درجة حرارة (٥٥٠ م) ينحرف الانعكاس الى (10 A) وتصبح فيه الانعكاسات خفيفة وعريضة نتيجة فقدان الماء مع عدم حصول اي تغيير في تركيب هذا المعدن .

ثانيا : معدن الكاؤولينايت (Kaolinite Minerals) : ميز هذا المعدن في الانعكاس القاعدي الاول عند زاوية (٢٠) (12.4 A9) وبمسافة (d-7.1A0) ، لا تتأثر انعكاسات هذا المعدن عند معاملة النموذج ببخار الاثيلين كلايكول ولكن عند تسخينه الى درجة حرارة (٥٥٠° م) تتحطم وتختفي الانعكاسات المميزة لهذا المعدن وذلك لفقدان الهيئة البلورية وهذه الميزة تميزه عن معدن الكلورايت والذي يحصل فيه فقدان جزئي للماء ويبقى مكانه مميزا .

ثالثا : معدن المونتموريللونايت (Montmorillonite Mineral) :

امكن تمييز هذا المعدن على اساس الانعكاس القاعدي الثاني (8.5 A) والانعكاس القاعدي الثالث (A٥,٥) .يمتاز المستوى القاعدي الاول كونه غير حاد وذلك لاختلاطها غير المنتظم مع معدن الكلورايت ولكن عند المعاملة بالاثيلين كلايكول يمتد الانعكاس

القاعدي الاول المونتموريللونايت ليصل الى (°A 16.3) في حين يبقى انعكاس معدن الكلورايت على حاله في (A0 14) وعند تسخين النموذج يفقد المونتموريللونايت جزيئات الماء الموجودة بين طبقاته فتزداد شدة الانعكاس لتصل الى (A^0 10) وهو انعكاس معدن الآلايت .

رابعا : معدن الكلورايت (Chlorite Mineral) : شخص هذا المعدن في المستوى القاعدي الاول عند (A 12.3) و (A٦,١) في المستوى القاعدي الثاني ، ولا تتأثر هذه الانعكاسات عند معاملة النموذج بالاثيلين كلايكول بينما يؤدي عملية التسخين الى زيادة شدة الانعكاس القاعدي الاول[٧] .

خامسا : معدن الالايت (Illite Mineral) : امكن تشخيص الالايت في الانعكاس القاعدي الاول (A١٠) كما يظهر في الانعكاس القاعدي الثاني (A٥) ولا تتأثر هذه الانعكاسات ببخار الاثيلين كلايكول ولا بالتسخين.

سادسا:الطبقات الطينية المختلطة غير المنتظمة كلورايت- المونتمور يللونايت (- Montmorllonite Mixed Layers Chlorits) : تم تمييز هذه المعادن في المستوى القاعدي الاول عند (A١٢,٣).

تبين النتائج المستحصلة للمعادن الطينية والمشخصة في بعض نماذج منطقة الدراسة هي معادن الباليغوسكايت والالايت والكلورايت والمونتموريللونايت والمكاؤولينايت ومعادن الطبقات المختلطة مونتموريللونايت – كلورايت . وجود هذه المعادن وبهذا التنوع دليل على انها اشتقت من مصادر عده منها الصخور النارية ويدل على وجودها معادن الكاؤولينايت ، كما ان وجود معادن الباليغوسكايت والكلورايت والمعادن المختلطة المونتمور يللونايت – كلورايت يعد دليلا ايضا على ان الصخور النارية القاعدية وفوق القاعدية ساهمت بتجهيز هذه المعادن ، فضلا عن وجود امكانية ان يكون مصدر هذه المعادن في الصخور المتحولة من خلال وجود معادن الالايت .

اما بالنسبة للأصل الثاني للمعادن الطينية فهو يتمثل بالأصل الفتاتي (Detrital) واليه تعود معظم المعادن الطينية والمتمثلة بمعادن المونتمور يللونايت – كلورايت بالدرجة الاساسية فضلا عن معادن الكاؤولينايت وانها قد نقلت من مناطق تكوينها الى الحوض الترسيبي ان وجود هذه المعادن الطينية المختلفة في غبار الشوارع في بعض نماذج منطقة البحث يدل على ان هذه المعادن اصلها منقول من مناطق مختلفة مع الغبار لان هذا الغبار عبارة عن ترب مختلفة تكونت من عمليات التجوية المختلفة الميكانيكية والكيمياوية للصخور المختلفة وعند تكون التربة فأنها تنتقل مع الرياح اثناء هبوبها الى اماكن بعيدة عن منطقة المصدر وتترسب عند سكون الرياح ولهذا فان غبار الشوارع هو عبارة عن مزيج من ترب منقولة من مصادر عديدة قسم منها اصلها من مناطق صحراوية كالصحراء الغربية التي تهب منها العواصف الترابية والتي تؤثر على محافظات وسط العراق ومنها محافظة الديوانية. اذ من المعروف ان هذه الصحراء

تتكون من عده تكوينات جيولوجية مختلفة ومناطق السباخ (sabkha) ومناطق زراعية ولهذا فان التربة المنقولة منها تكون ذات معادن طينية مختلفة ومن مصادر عديدة وتنقل مع العواصف الترابية وتترسب في اماكن عديدة . وايضا هناك عواصف غبارية اقليمية مصدرها دول الجوار التي تهب على العراق من اتجاه شمال غربي وجنوب شرقي[٨]وتساهم في تزويد المدن بالغبار عند ترسبها، كما ان هناك مصدر آخر مهم هو ما تساهم به عجلات السيارات المختلفة الاحجام بتزويد غبار الشوارع بالأطيان المختلفة اثناء مرورها بالمدينة والتي يكون مصدر هذه الاطيان مختلف ومنقول من عده مناطق وبمسافات مختلفة ، المصدر الآخر لتزويد غبار الشوارع هو وجود الاراضي الزراعية في المحافظة وعند هبوب الرياح تنقل قسم من الترب الزراعية وترسبه على الشوارع وارصفة المدينة.

٢:٢: حساب تراكيز العناصر الثقيلة (Calculation the concentrations of heavy)

تم حساب تراكيز العناصر الثقيلة (Fe, Ni , Cu, Zn , Cd , pb, Co) في عينات الغبار لمناطق الدراسة باستخدام جهاز XRF نوع (Spectro - ٢٠١٠) والجدول (٣) يوضح تراكيز هذه العناصر في غبار الشوارع لمناطق الدراسة.

الجدول (٣) نتائج التحليل الكيميائي لنماذج الغبار لمناطق الدراسة موضحا فيه تراكيز بعض العناصر الثقيلة بوحدة (ppm)

Samples	Pb	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Cd
S1	41.864	7924.0	2.448	16.111	49.000	84.782	2
S2	29.425	9992.5	2.448	65.227	15.917	53.804	2
S3	18.843	8746.5	2.448	3.627	17.915	70.304	2
S4	20.421	7563.5	2.448	45.945	14.306	51.195	2
S5	27.476	18413.5	11.176	135.036	28.935	104.347	2
S6	32.767	9145.5	2.448	54.472	15.080	58.500	2
S7	15.780	17125.5	9.983	98.572	16.368	57.260	2
S8	37.037	9772.0	2.448	59.500	23.973	75.978	2
S9	64.884	10412.5	2.448	64.527	24.553	74.021	2
S10	98.116	11952.5	2.448	67.645	51.813	119.739	2
S11	50.496	9877.0	2.448	56.063	17.722	57.000	2
S12	37.594	12687.5	2.448	82.281	122.444	85.630	2
Average	39.558	11134.4	3.804	65.158	30.428	74.380	2
World Average	10	38000	8	40	30	50	0.06

المصدر: نتائج التحليل

نتائج التحليل الكيميائي ظهرت بتراكيز مختلفة ، اذ كانت اقل قيمة لتركيز عنصر الرصاص لنماذج الغبار هي (15.780 ppm) في الانموذج (S7) (في حي الشرطة) ، اما اعلى قيمة فقد بلغت (98.116 ppm) في الانموذج (S10) (في الشارع الرئيسي - حي الخضراء) ، بينما بلغ المعدل العام لتركيز عنصر الرصاص في غبار الشوارع لبعض مناطق مدينة الديوانية بحسب نتائج الدراسة الحالية (39.558 ppm) وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد أن تركيز الرصاص قد تجاوز المستوى الطبيعي لتركيز عنصر الرصاص في تربة غير ملوثة والبالغ (10 ppm].

اما اقل قيمة لتركيز عنصر الحديد في نماذج غبار الشوارع لبعض مناطق مدينة الديوانية فقد بلغت (7563.5 ppm) في الانموذج (S4) (في حي الوحدة) ، كما بلغت اعلى قيمة لتركيز عنصر الحديد (١٨٤١٣,٥ ppm) في الانموذج (S5) (في حي الجنوب) ، اما المعدل العام لتركيز عنصر الحديد فقد بلغ (11134.4 ppm) وقد ظهر انه اقل من الحد المقبول به عالميا والبالغ[٩] (38000 ppm] .

ان اقل قيمة لتركيز عنصر الكوبلت لنماذج الغبار بلغت (٢,٤٤٨ppm) في عدة نماذج (S4 S6, S8, S9, S10, S11,S12 S1,S2, S3) ، اما اعلى قيمة فقد ظهرت في الانموذج (S5) (في حي الجنوب) وقد كانت (11.176 ppm) ، بينما بلغ المعدل العام لتركيز عنصر الكوبلت في غبار الشوارع لبعض مناطق مدينة الديوانية بحسب نتائج الدراسة الحالية (3.804 ppm) وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد أن تركيز عنصر الكوبلت ضمن المستوى الطبيعي لتركيز عنصر الكوبلت في تربة غير ملوثة والبالغ ((8 ppm) .

كما بلغت أقل قيمة لتركيز عنصر النيكل في نماذج الغبار (3.627 ppm) في الانموذج (S3) (في حي الصدر الاول) ، بينما كانت اعلى قيمة (135.036 ppm) في الانموذج (S5) (في حي الجنوب) ، اما المعدل العام لتركيز عنصر النيكل في غبار الشوارع لبعض مناطق الديوانية فقد كان (65.158 ppm) وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد أن تركيز عنصر النيكل قد تجاوز المستوى الطبيعي لتركيز عنصر النيكل في تربة غير ملوثة والبالغ(40 ppm).

وجد ان اقل قيمة لتركيز عنصر النحاس في نماذج الغبار قد بلغ (14.306 ppm) في الانموذج (S) (في حي الوحدة) ، بينما كانت اعلى قيمة (122.444 ppm) في الانموذج (S12) (في حي الجمهوري الشرقي) ، اما المعدل العام لتركيز عنصر النحاس في غبار الشوارع لبعض مناطق مدينة الديوانية فقد كان (٣٠,٤٢٨ ppm) وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد أن تركيز عنصر النحاس كان تقريبا ضمن مستواه الطبيعي في تربة غير ملوثة والبالغ (30 ppm).

كما وجد ان ان اقل قيمة لتركيز عنصر الزنك قد بلغ (51.195 ppm) في الانموذج (S4) (في حي الوحدة) بينما كانت اعلى قيمة (119.739 ppm) في الانموذج

(S10) (في حي الخضراء) ، اما المعدل العام لتركيز عنصر الزنك في نماذج غبار الشوارع لبعض مناطق مدينة الديوانية فقد كان (74.380 ppm) وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد أن تركيز عنصر الزنك قد تجاوز مستواه الطبيعي في تربة غير ملوثة والبالغ (50 ppm)
اما تركيز عنصر الكادميوم فقد بلغ (2 ppm) للنماذج الغبار جميعها وعند مقارنتها بالمعدل العالمي فقد وجد انها اعلى من المستوى الطبيعي لتربة غير ملوثة والبالغ (0.06 ppm).
وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات الاخرى وجد ان مستوى تركيز المعادن الثقيلة في الدراسة الحالية كانت اعلى من دراسة ابراهيم السلمان (٢٠١٤) في كربلاء ودراسة السلمان واخرون (٢٠٠٨) في بغداد [١٨] ودراسة Saeedi واخرون (٢٠١٢) في طهران ودراسة Zakir واخرون (٢٠١٤) في بنغلادش [٢٠] وتكون نتائج متفاوتة من نتائج كل من shinggu واخرون (٢٠١٤) في نيجيريا و Rasmussen والاخرون (٢٠٠١) في كندا [٢٢] ، ويرجع السبب الأساسي في زيادة تراكيز المعادن الثقيلة في غبار الشارع الى زيادة الكثافة المرورية وهذا الاستنتاج اكدته العديد من الدراسات والتي اجريت في بلدان مختلفة من العالم [٢٣,٢٤,٢٥] ، والتي بينت ان المعادن الثقيلة في غبار الشارع يزداد تركيزها بزيادة الكثافة المرورية للمركبات . كما يلعب النشاط الصناعي للمعدن ووجود الورش العشوائية على جانبي الطرق دورا بارزا في تباين تراكيز المعادن الثقيلة[١٠] وكذلك يعود سبب تواجد المعادن الثقيلة في غبار شوارع منطقة الدراسة وبتراكيز مختلفة الى ان تميل هذه العناصر للتمركز في الاجزاء الناعمة (الاطيان خاصة) لقابلية المعادن الطينية على امتزاز المعادن الثقيلة بدرجات مختلفة .

الاستنتاجات:

١. معظم تراكيب غبار الشوارع هي رملية – غرينية مع قليل من الطين وهذه تعتمد على طاقة وسرعة الرياح .
٢. عن طريق الاشعة السينية تم الحصول على انواع المعادن الطينية ويكون مصدرها اما منقولة من مصادرها بعد عملية التجوية لصخور المصدر في الصحراء الغربية او منقولة من دول الجوار عن طريق العواصف الغبارية .
٣. وجود العناصر الثقيلة وتواجدها اما من مصادرها الطبيعية من التكوينات الجيولوجية عن طريق عوامل التجوية منها تنقلها الرياح من منطقة المصدر الى مناطق الترسيب . او تنقل بفعل الانسان مثل مخلفات المصانع وصهر المعادن واحتراق الوقود ومبيدات الافات الزراعية والصناعات النفطية.
٤. اظهرت النتائج ان قيم تراكيز الرصاص والنيكل والزنك والكادميوم (Cd.Zn.Ni.Pd) كانت اعلى من الحد المقبول به عالميا مما يشير ان العامل الاساس في ارتفاع معدلات تراكيز الرصاص والنيكل والزنك والكادميوم في

مدينة الديوانية هو التلوث الناتج عن الفعاليات البشرية , بينما اظهرت النتائج ان تراكيز عنصر النحاس(Cu) كان تقريبا ضمن الحد المقبول به عالمياً, اما تركيز عنصر الحديد والكوبلت (Co . Fe) فكان اقل من الحد المقبول عالميا.

المصادر:

1. Folk, R.L.," Petrology of Sedimentary Rocks", Hemphill Publishing Co ,Austin, 1974, p182.

2 . ماستروز, كليبرت, مدخل الى العلوم البيئية والتكنلوجيا, ترجمة محمد صالح طارق , قيصر نجيب صالح ,عبدالهادي صالح السلطاني, الطبعة الاولى,جامعة الموصل,١٩٨٠.ص٣٧

3.Gipson , M., " preparation of oriented slides for X-Ray analysis of clay Minerals" , J. Sed . Pet. , Vol. 36 , p. 1143, (1966)

4.Banat K.M., et.al., "Heavy metal distribution in the sediment of Euphrates river" ,Iraq J.,Sci.,Vol. 22 , p. 554-569 , (1981).

5.Cottens E., In:Proceeding of the Symposiumon SRBII,Journee Radon , Royal Society of Engineers and Industrials of Belgium, 17 January, Brussels, (1990).

6.Chao , G.Y. ," 2Θ (Cu) table for common minerals" , Geological paper 69-2 , Carleton Univ . , Ottawa , Canada , p. 42 , (1969).

7. محمد وكاع عجيل الخفاجي ، "دراسة رسوبية لنطاق الانتقال بين رواسب المايوسين الأوسط الخفاجي البحرية – اللابحرية في تكوين فتحة (المايوسين الاوسط) في مقاطع مختارة من شمال وشمال غرب العراق" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ،ص ١٤٧ ،(٢٠٠٤).

٨. ابراهيم عزوز السلمان وعبد السلام محمد المثناني و سعدة معتوق علي، "دراسة نوعية لمتبقيات المخلفات الصلبة ودورها في زيادة نسب الغبار في اجواء بيئة المدن" ، مجلة جامعة ناصر الاممية ,٢٠٠٨، ص٢١٥.

٩. ابراهيم مهدي السلمان, انعام خلف عيسى ، ، منتهى نعمة الثويني ، "دراسة نوعية لغبار الارصفة في منطقتين من مدينة بغداد" ، المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية للعلوم الصرفة –جامعة كربلاء ٢٨- ٥، (٢٠١٢) ,س٢٧٣

١٠. بن يوسف ، خالد علي احمد ،" تقييم ملوثات الهواء الجوي بمدينة طرابلس باستخدام النبات كمراقب حيوي" ، رسالة ماجستير ، جامعة سبها – كلية العلوم الهندسية والتقنية / قسم علوم البيئة ، (٢٠٠٨).,ص٢٣