دراسة التوزيع العمودي للعناصر النادرة ضمن الرسوبيات لمناطق مختارة من مدينة الحلة

The Vertical Distribution Study of Trace Elements
In Sediments of Selected Location Within Hilla City

م. د. جعفر حسين علي الزبيدي م . م جواد كاظم مانع
قسم علم الارض التطبيقي /كلية العلوم – جامعة بابل

الخلاصة :-
اعتمدت الدراسة على اختيار (34) أنموذجا تمثل رسوبيات لأجزاء الطين والتي هي اقل من (2) مايكروميتر ، وأجزاء الرمل (88-125) مايكروميتر ضمن رسوبيات منطقة الدراسة ولأعماق (0 – 540) سم ، لتحديد تراكيز (6) عناصر نادرة لكونها ثقيلة وملوثة للبيئة وهي (النيكل Ni ، النحاس Cu ، الخارصين Zn ، الرصاص Pb ، الكادميوم Cd ، الحديد Fe) ودراسة العوامل المؤثرة فيها .وقد وجد عند مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها بان تراكيز العناصر النادرة للجزء الرملي من الرسوبيات هي اقل بكثير من تراكيزها في ذلك الجزء الطيني من الرسوبيات ، حيث تتركز هذه العناصر في الحبيبات الناعمة لأنها كثيرا ما تمتز على سطوح المعادن الطينية والمواد العضوية والأجزاء الدقيقة من الرسوبيات .

Abstract :

The study relied on the selection of (34)samples representing sediments of clay fractions which are less than (2)micrometer , sand fractions (125-88) micrometer with in the sediments of the study area for the depths of (0-540)cm to determine the concentrations of (6)heavy trace elements and environment Polluting which are (Ni,Cu ,Zn , Pb , Cd and Fe) and the study of the influential factors .It is found that upon the comparison of results obtained that the concentrations of sediment fractions of the trace elements of the sand fractions are lesser than their concentrations in that clay part of the sediment where these elements lie basically in the fine grains because they often adsorb on the clay mineral surfaces and the organic materials of the sediment .

1-1 المقدمـة :-

إن تلوث الرسوبيات بالعناصر النادرة يعتبر مقياس لتلوث البيئة حيث تؤدي زيادة محتوى التربة من بعض العناصر النادرة الى حدوث امراض كانت نتيجة احتواء التربة على نسبة عالية من الرصاص (Hodges, 1973) بينما قلة محتوى التربة من بعض العناصر يمكن ان يؤدي الى مضاعفات , مثال ذلك ان قلة محتوى التربة لعناصر المنغنيز (Mn) والنحاس (Cu) يمكن ان يكون مسؤول عن أمراض القلب (Keller , 1976) .

ان العمليات التي تؤدي الى تركيز العناصر النادرة في الرسوبيات هي الأغطية الفلزية (Metalic Coating) ,الاندماج داخل التركيب المعدني (Incorporation) , والامتزاز (Adsorption) على سطوح أجزاء الطين والمواد العضوية (Gibbs , 1973) , ان العوامل التي تسيطر مع تواجد او تموضع العناصر الثقيلة في معادن الصخور النارية غير المتجوية والتي خصصت في (Mitchell , 1964) ,تلك العناصر الضرورية منها مثل (النحاس ، الحديد و الخارصين) , والعناصر السامة مثل (النيكل , الرصاص) والتي تتواجد في المعادن سريعة التجوية مثل (اوليفين , هورنبلد , اوجايت , بايوتايت) وعند تعرضها للتجوية يكون ناتج التجوية متحرك , إن عامل الحركة يعتمد على طبيعة الرسوبيات , ووجود النباتات , وكذلك درجة تطور التربة و(EH – PH) للتربة والمواد العضوية (الحديثي , 2001) .

لذا تأتي أهمية دراسة تراكيز العناصر النادرة في الرسوبيات لتحديد اصل الرسوبيات ودرجة تلوثها .

2-1 الجانب العملي :-

استخدم في هذا البحث جهاز طيف الامتصاص الذري (Atomic absorption Spectro photometer) , ومجموعة من القناني الزجاجية ومجموعة من المناخل (Sieve Mesh No: 230) .

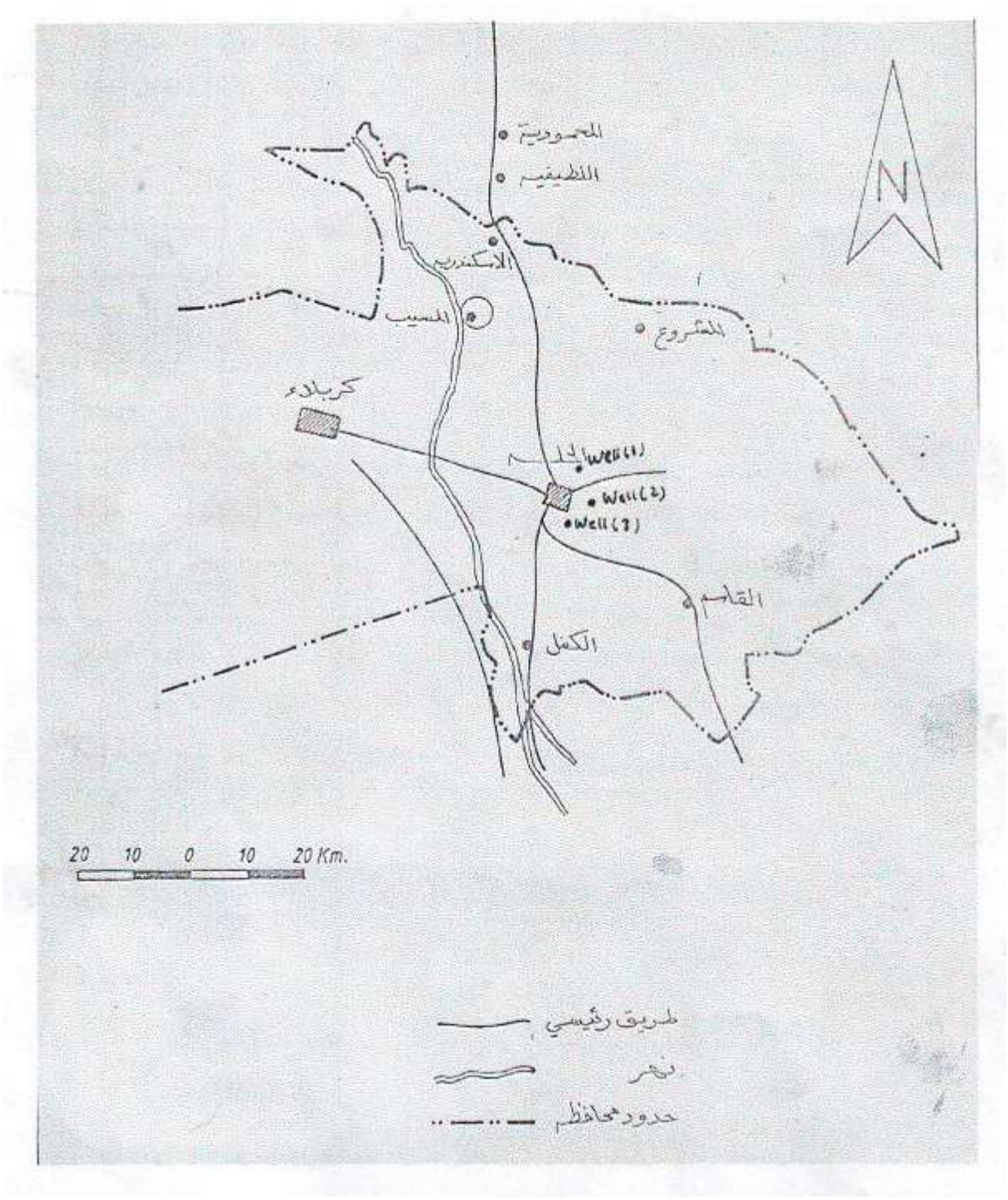
3-1 منطقة الدراسة :-

تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة بابل حيث غطت الدراسة منطقتين (الأولى) الى الشرق من مدينة الحلة بن خطي طول ("30 '25 °44) و ("30 '39 °44) شرقاً ودائرتي عرض ("45 '24 °32) و ("15 '32 °32) شمالاً , (الثانية) الى الجنوب من مدينة الحلة بين خطي طول ("00 '18 °44) و ("30 '25 °44) شرقاً ودائرتي عرض ("45 '12 °32) و ("00 '24 °32) شمالاً وتقع المنطقتان على جانبي شط الحلة (شكل 1) . وكلا المنطقتان تعتبر مناطق زراعية تعتمد كغيرها من مناطق الفرات الأوسط على الري بالغمر وتنتشر بشكل كثيف الجداول التي تأخذ مياهها من شط الحلة وفروعه الصغيرة .

4-1 النتائج و المناقشة :-

يوضح الجدولين (1) و (2) تراكيز العناصر النادرة للجزء الطيني والجزء الرملي من رسوبيات منطقتي الدراسة على التوالي , والجدول(3) يبين مدى ومعدل تواجد العناصر النادرة في رسوبيات منطقتي الدراسة بوحدات (ppm) .

ويتضح من الجدول (3) والذي يبين تركيز العناصر النادرة للجزء الطيني من الرسوبيات بان معدل تواجد الحديد (Fe) في رسوبيات الآبار المدروسة وبالتركيز جزء من المليون كان (17311) , (22200) و(13750) للآبار (3,2,1) على التوالي وعند مقارنته مع تركيز الحديد في صخور الطفل (Shale)(47000) جزء من المليون حسب ما ورد (Turekian and Wedephol ,1961 ; Krauskopf , 1967) .



شكل (1) خارطة تبين موقع منطقة الدراسة

جدول (1) تراكيز العناصر النادرة للجزء الطيني اقل من (2) مايكروميتر من رسوبيات منطقة الدراسة (ppm)

Location		Sample No.	Depth (cm)	Clay Fraction %	Fe	Cu	Pb	Ni	Zn	Cd
المنطقة الأولى	Well No (1)	1	0 - 60	46	14600	19	22	120	59	0.5
		2	60 - 120	39	19400	30	19	130	80	-
		3	120 - 180	19	16200	18	21	130	65	-
		4	180 - 240	50	18400	20	20	140	10	-
		5	240 - 300	22	21000	32	16	15	25	-
		6	300 - 360	26	16100	20	14	130	20	-
		7	360 - 420	40	12800	17	14	160	40	-
		8	420 - 480	65	18000	20	14	120	60	-
		9	480 - 540	67	19300	20	20	20	70	-
		Average	0 - 540	-	17311	21.7	17.7	10	47.6	-
المنطقة الثانية	Well No (2)	1	0 – 60	30	19300	31	30	120	30	0.5
		2	60 - 120	28	21200	20	26	140	40	-
		3	120 - 180	48	21400	20	22	21	30	-
		4	180 - 240	44	27200	30	14	150	30	-
		5	240 - 300	23	21000	32	12	150	25	-
		6	300 - 360	29	23000	35	13	34	40	-
		Average	0 – 360	-	22200	28	19.5	102.5	32.5	-
	Well No (3)	1	0 – 60	35	18700	30	11	110	10	0.5
		2	60 – 120	5	8800	30	13	140	19	0.5
		Average	0 - 120	-	13750	30	12	125	14.5	0.5

جدول (2) تراكيز العناصر النادرة للجزء الرملي من رسوبيات منطقتي الدراسة (ppm)

Location		Sample No.	Depth (cm)	Sand Fraction %	Fe	Cu	Pb	Ni	Zn	Cd
المنطقة الأولى	Well No (1)	1	0 - 60	12	16300	5	11	10	3.5	0.5
		2	60 - 120	5	21300	5	6.5	7.5	2.5	-
		3	120 - 180	13	18200	15	6	15	5	-
		4	180 - 240	38	18500	15	8	10	7	-
		5	240 - 300	28	1600	10	5.4	20	60	-
		6	300 - 360	17	18000	13	6.1	65	4.5	-
		7	360 - 420	9	20800	12.5	4	7.5	5	-
		8	420 - 480	1	14200	12.5	4	7.5	4.5	-
		9	480 - 540	3						-
		Average	0 - 540	-	18142	10.06	6.3	18.75	11.5	-
المنطقة الثانية	Well No (2)	1	0 – 60	46	1400	5	16	10	10	0.5
		2	60 - 120	43	1150	5	12	10	10	-
		3	120 - 180	7	1250	10	10	17.5	25	-
		4	180 - 240	8	1500	10	10	12.5	15	-
		5	240 - 300	22	950	5	8	10	30	-
		6	300 - 360	55	1300	10	6	15	25	-
		Average	0 – 360	-	1258	7.5	10.3	12.5	19.16	-
	Well No (3)	1	0 – 60	19	1150	10	6	15	6	0.5
		2	60 – 120	85						
		Average	0 - 120	-	1150	10	6	15	6	0.5

جدول (3) مدى ومعدل تواجد العناصرالنادرة في رسوبيات منطقتي الدراسة (ppm)

Well No.		Fe	Cu	Ni	Pb	Zn	Cd
Clay Fraction (< 2.0) micrometer	1	12800-21000	17 – 32	15 – 140	14 – 22	10 – 80	0.5
	Average	17311	21.76	107	17	47.6	0.5
	2	19300-27100	20 – 35	21 – 150	12 – 30	25 – 40	0.5
	Average	22200	38	102.5	19.5	32.5	0.5
	3	8800-18700	30	110 – 140	11 – 13	10 – 190	0.5
	Average	13750	30	125	12	100	0.5
Sand Fraction (88 – 125) micrometer	1	14200-21300	5- 15	7.5 – 65	4 – 11	2.5 – 60	0.5
	Average	18142	10.06	18.7	6.3	11.5	0.5
	2	950 – 1400	5 -10	10 – 17.5	6 – 16	10 – 30	0.5
	Average	1258	7.5	7.5	10.3	19.1	0.5
	3	1150	10	15	6	6	0.5
Average Shale (1)		47000	57	95	20	80	0.3
Average Shale (2)		47000	68	68	-	95	-

(1) After Krauskopf , 1967

(2) Turekian and Wedepohl , 1961

أي ان تركيز الحديد من الجزء الطيني من رسوبيات منطقتي الدراسة يمثل الوجود الجيوكيميائي الطبيعي له واقل من معدل تركيزه في صخور الطفل (Shale) .

ان تجوية خامات الحديد (الهيماتايت , المغناتايت , اضافة إلى الكلورايت , والبايروكسين , والامفيبول) تكون إحدى معادن الحديد في الجزء الطيني من الرسوبيات .

بينما لوحظ من الجدول (3) بان معدل تواجد الحديد (Fe) في رسوبيات الجزء الرملي وبتركيز جزء من المليون كان (18142) , (1258) و (1150) للابار (3,2,1) على التوالي ويمكن ان يعزى اختلاف تركيز الحديد (Fe) في رسوبيات منطقتي الدراسة إلى اختلاف ظروف الترسيب والأغطية الفلزية (Metalic Coating) وتتكون عموماً من اكاسيد الحديد و المنغنيز المائية حيث تعتبر هذه الاكاسيد العامل المسيطر على تركيز العناصر النادرة في أجزاء الرمل , كلما كانت أجزاء الرمل صغيرة كانت الأغطية الفلزية أكثر تواجداً (العاني , 1986) .

اما معدل تواجد النحاس (Cu) في الجزء الطيني كان (21.7 , 28, 30) جزء من المليون للآبار (3,2,1) على التوالي , وان معدل تواجد النحاس في الجزء الطيني من الرسوبيات لمقاطع الآبار المدروسة كان اقل من معدل تواجده في صخور الطفل (Shale) (57) جزء من المليون حسب ما أورده (Krauskopf , 1967) , و (45) جزء من المليون حسب ما أورده (Turekian and Wedpohl , 1961) , بينما كان معدل تواجد النحاس (Cu) في رسوبيات الجزء الرملي كان (10.06) , (7.5) و (10) للآبار (3,2,1) على التوالي ويمكن ان يعزى اختلاف تركيز النحاس (Cu) في رسوبيات منطقتي الدراسة الى

اختلاف قيم الأس الهيدروجيني (PH) , الترسيب الترافقي (Compreciptation) مع الليمونايت (Limonite) والمواد العضوية , فعندما يكون محلول متعادل او قاعدي تصبح قابليته على الانتقال قليلة و يزداد تركيزه في الرسوبيات (Hawkes and Webb , 1962) او انه او يمتز من قبل الطين وينتقل ضمن تركيب حبيبات الطين .

ان معدل تواجد الخارصين (Zn) في الجزء الطيني من رسوبيات منطقتي الدراسة (47.6 , 32.5 , 14.5) جزء من المليون للآبار (3,2,1) على التوالي .

ان معدل التواجد اقل من التركيز لصخور الطفل (Shale)(80) جزء من المليون حسب ما اورده (Kranskopf , 1967) , و (95) جزء من المليون حسب ما اورده (Turekian and Wedphol , 1961) .

بينما كان معدل تواجد الخارصين (Zn) في الجزء الرملي من الرسوبيات للآبار المدروسة (11.5) , (19.1) , (6.0) جزء من المليون للآبار (3,2,1) على التوالي ويعزى الاختلاف في تراكيب الخارصين (Zn) في رسوبيات منطقتي الدراسة الى أن الخارصين (Zn) يعتبر من العناصر الانتقالية (mobile) (Rankama and Sharma, 1950) لذا فمن السهل تحرره من العناصر المضيفة له (host minerals) وعلى الاخص (Sphalerite) والانتقال في المحلول , والجزء الكبير من الخارصين يمتز بواسطة الاطياف حيث يمسك به بقوة ولا يزال سريعاً بالغسل (الراوي , 1977).

أما معدل تواجد النيكل (Ni) في الجزء الطيني من الرسوبيات للآبار المدروسة بلغت (107),(102.2),(12.5) جزء من المليون للآبار (3,2,1) على التوالي , معدل تواجد النيكل (Ni) في رسوبيات الآبار كان أعلى من تركيزه في صخور الطفل (Shale) حيث تبلغ (95) جزء من المليون حسب ما أورده (Krauskof,1967) , بينما كان معدل تواجد النيكل (Ni) في الجزء الرملي من الرسوبيات للآبار المدروسة (18.7) , (7.5) , (15) جزء من المليون للآبار (3,2,1) على التوالي .

ويعزى الاختلاف في تراكيز النيكل (Ni) في رسوبيات منطقتي الدراسة الى أن النيكل (Ni) عالي الاستقرارية في المحاليل المائية , ومن الطبيعي أن يبقى في الجزء الصلب من نواتج التحلل والتفكك (Rankama and Sharma,1950) وينتقل مع البلورات متحداً مع التركيب البلوري (Gibbs,1973) وكذلك الكلورايت كنواتج لتجوية صخور فوق القاعدية (الراوي , 1977) , كذلك ممكن أن ينتقل النيكل (Ni) متحداً مع الاعظية الفلزية لاكاسيد الحديد والمنغنيز (Carpenter, etal;1975) .

فضلاً عن ذلك يمكن أن يعزى التركيز العالي للنيكل (Ni) كون أن معادن الكلورايت والبايروكسين ستشكل جزء مهم من مكونات المعادن الثقيلة في النماذج المدروسة لمنطقتي البحث , كذلك يمكن أن يكون ممتزاً على سطوح المعادن الطينية , أن النسبة العالية من النيكل ممكن أن يشير الى تأثير الصخور القاعدية وفوق القاعدية حيث تعتبر صخور مصدرية لتلك الترسبات .

أن معدل تواجد الرصاص (Pb) في الجزء الطيني من رسوبيات الآبار المدروسة كان (17.7) , (19.5) , (12) جزء من المليون ولكل من الآبار (3,2,1) على التوالي , معدل تواجد الرصاص (Pb) في رسوبيات الآبار كان أقل تركيزه في صخور الطفل (Shale) كما أورده (Kranskopf, 1976) حيث بلغ (20) جزء من المليون , بينما كان معدل تواجد الرصاص (Pb) في الجزء الرملي من الرسوبيات للآبار المدروسة كان (6.3) , (10.3) , (6) جزء من المليون ولكل من الآبار (3,2,1) على التوالي .

ويعزى الاختلاف في تراكيز الرصاص (Pb) في رسوبيات منطقتي ال2دراسة , كون الرصاص (Pb) يعتبر من العناصر واطئة الانتقالية وذو ميل للترافق مع أيون الكبريتيد (Hawkes and Weeb,1962) وفي حالة الظروف الاختزالية يترسب الرصاص (Pb) بشكل كبريتيد مما يزيد تركيزه في الرسوبيات , وهذه الظروف لاتتوفر في منطقة الدراسة وهذا يفسر التواجد الواطئ للرصاص في رسوبيات منطقة الدراسة (Fairbrubge,1972) .

بلغ معدل تواجد الكاديوم (Cd) في رسوبيات منطقتي الدراسة هو (0.5) جزء من المليون لكل النماذج المدروسة . وهو أعلى قليلاً من تركيز الكاديوم (Cd) في صخور الطفل (Shale) حسب ما أورده (Krauskof, 1976) والبالغ (0.3) جزء من المليون . يعتبر معدن الابتايت (Apatite) من المعادن المضيفة للكاديوم (Cd) كذلك يوجد متحداً مع (Bytwinte) وأيضاً مع الفلدسبار الكلسي (Ca-Feldspar) (Goldschmidt, 1954) , كذلك يوجد الكاديوم (Cd) في المعادن الطينية ممتزاً على سطحها الخارجي وأن تواجد الكاديوم (Cd) بتراكيز مرتفعة قليلاً ضمن رسوبيات منطقتي الدراسة يمكن أن يشير الى كون تواجد الصخور النارية الحرمائية (Hydrothermal Igneous Rock) في منطقة المصدر المجهزة لهذه الرسوبيات (Source area) .

بناءاً على ما تقدم نلاحظ بأن تراكيز العناصر النادرة للجزء الرملي من الرسوبيات هي أقل بكثير من تراكيزها في الجزء الطيني والتي هل أقل من (2) مايكرومتر كون هذه العناصر تتركز في الحبيبات الناعمة لانها كثيراً ما تمتز على سطوح المعادن الطينية والمواد العضوية والاجزاء الدقيقة من الرسوبيات .

المصادر :

1. الحديثي , خالد إبراهيم , (2001) , دراسة العناصر الثقيلة المختارة والفسفور والفلورايد في الجزء الطيني من خزان سد القادسية , المجلة العراقية لعلوم التربة , المجلد 1 , ص 84-98 .

2.Al-Rawi , I . K ., (1977) , Sedimentological study of the alluvial plain deposits in Diwanya area , M.Sc thesis University of Baghdad, 130p.

3. العاني , ثائر محمد صالح , (1986) , دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية ورسوبية لمناطق سباخ وسط وجنوب العراق , رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة بغداد-كلية العلوم , 302ص .

4.Carpenter, R.H.,Pope, T.A, and Smith , R.L.,1975, Fe-Mn oxide Coatings in stream Sediments. Geochemical Surveys, Jou. of geochemical exploration, V.4, P 349-363.

5.Farbridge, R.W.(editor) 1972, The encyclopedia of geochemistry and environmental Science. Van nortrand rein hold, London, 1312 p.

6.Gibbs, R.J., (1973), Mechanism of trace metal transport in rivers, science, V. 180, pp.71-73.

7.Gold Schmidt, V.M.,1954, Geochemistry, chrencton Press, Oxford, 730 p.

8.Hawakes, H.E., and Webb; J.S.,(1962), Geochemistry in mineral exploration, Harper and Row, 445 p, N.Y.

9.Hodges, L.,(1973) Environmental Pollution, 370 p, Holt Rinehart and Winstone, INC.

10. Keller,E.A.,(1976),Environmental geology, Bell and Howell co. Columbus, Ohio, 488 p.

11.Krauskopf, K.B., (1967), Introduction to the Geochemistry, Mc Graw-Hill, New York ,721 p.

12.Krauskopf, K.B.,1976, Introduction to the Geochemistry, 2nd. ed .Tokyo, Mc-Graw-Hill, Kogakusa.617 p.

13.Mitchel, R.L.,1964, Trace element in Soil, Bear F.E., Ed., chemistry of soil, 2nd.ed, New-York, Rreinhold,p.320-368.

14. Rankama, K. and Sharma, T.G., 1950, Geochemistry: Chicago, Uni. of Chicago Press , 912 p.

15.Turekian, K.K., and Wedpohl, K.H., 1961,Distribution of the elements in Some major units of the earth crust. Geol. Soc. Amer. Ball.72 p. 175-192.