

دراسة كيميائية وحيوية لنماذج من مياه نهر الحسينية في كربلاء المقدسة ومعالجتها بطريقة الأمتزاز الكيميائي

ثائر مهدي مدلول ، أثير حسن ياس ، ساجدة فليح حسن ، ميساء صالح مهدي
كلية العلوم ، كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، كلية الصيدلة
جامعة كربلاء

الخلاصة

تُعد تقنية معالجة مياه الشرب باستخدام الأمتزاز الكيميائي من التقنيات الحديثة التي تتركز عليها الأبحاث المتخصصة بمعالجة المياه في الوقت الحاضر، حيث تستخدم (الكربون المنشط Carbon activated ، والمبادلات الأيونية Ion exchangers) كسطوح مازة جيدة لأمتزاز العناصر الثقيلة وبعض الفلزات الموجودة كملوثات في المياه. في هذا البحث أجريت عملية جمع للعينات من مواقع مختلفة من مجرى نهر الحسينية في محافظة كربلاء المقدسة ، وكذلك جُمعت عينات من مياه الشرب المنزلي لتلك المناطق ، بعدها أجريت عملية تقدير للأيونات والعناصر المختلفة الموجودة في تلك العينات (أيونات الكالسيوم Ca^{+2} ، أيونات المغنسيوم Mg^{+2} ، أيونات الصوديوم Na^{+1} ، وأيونات البوتاسيوم K^{+1} ، والكلوريدات Cl^- ، والكربونات CO_3^{-2}) وذلك باستخدام تقنيات التحليل الكيميائي المختلفة وبأستخدام أجهزة التحليل (جهاز قياس الدالة الحامضية -PH meter ، وجهاز قياس التوصيلة الكهربائية للمحاليل الأيونية Conductivity ، وجهاز الطيف اللهبى Flame Photometer) . وتم أيضاً إجراء عملية التشخيص الحيائي لأنواع من البكتريا الموجودة في تلك العينات . أجريت دراسة الأمتزاز الكيميائي لهذه العينات بأستخدام (الكربون المنشط ، والمبادلات الأيونية الموجبة ، والمبادلات الأيونية السالبة) ومن خلال تطبيق معادلة فرنديج Freundlich للأمتزاز تم حساب ثابت الأمتزاز (K) كذلك عدد المواقع التي حصل عليها الأمتزاز (n) وكذلك حساب كفاءة الأمتزاز (d%) . وقد أثبتت الدراسة بان هذه الطريقة ذات كفاءة عالية للتخلص من بعض العناصر الفلزية الموجودة في المياه $(Ca^{+2}, Mg^{+2}, CO_3^{-2})$.

المقدمة :

يرجع أهتمام الإنسان بنوعية الماء الذي يشربه الى أكثر من خمسة آلاف عام . ونظراً للمعرفة المحدودة في تلك العصور بالأمراض ومسبباتها فقد كان الأهتمام محصور في لون المياه وطعمها ورائحتها فقط ، ومن تعريف التلوث المائي بأنه عبارة عن إضافة مواد أو طاقة من قبل الإنسان الى البيئة المائية تكون كافية لأحداث ضرر في صحة الإنسان (1) .

أن العديد من المعادن الثقيلة (Heavy metals) الناتجة من المبالز الزراعية تسببت في حدوث تلوث للمياه (2) بالإضافة الى بعض الملوثات العضوية الناتجة من المبيدات الزراعية المستخدمة في مكافحة الزراعية (3,4) . وشهدت الأونة الأخيرة تغيرات جذرية في تقنيات المعالجة للمياه ترجع في كثير من الأحوال الى النقص الشديد الذي تعانيه كثير من دول العالم في المياه الصالحة للشرب أو نتيجة لتلوث مصادر المياه كما هو الحال في أكثر الدول الصناعية . وقد أدت هذه العوامل الى البحث عن مصادر جديدة غير المصادر التقليدية والتي تحتاج بطبيعة الحال الى تقنيات معالجة متقدمة بالإضافة الى طرائق المعالجة التقليدية (5,6) . وفي سبيل ذلك يتم أستخدام تقنيات باهظة التكاليف مثل عمليات التقطير الومضي وعمليات التناضح العكسي ، وقد أدى تلوث مصادر المياه في بعض أنحاء العالم الى الشروع في أستخدام تقنيات متقدمة ومكلفة مثل أستخدام طرائق المعالجة الكيميائية بالأمتزاز ، حيث أثبتت العديد من الأبحاث الحديثة فاعلية المعالجة في إزالة الكثير من المركبات العضوية والنشادر والنترات والحديد والمنغنيز من خلال الأمتزاز بأستخدام سطوح مازة عبارة عن (الفحم المنشط والمبادلات الأيونية) (7,8,9) إلا أن تطبيقاتها الحالية لاتزال محدودة ومقتصرة في كثير من الأحوال على النواحي التجريبية والبحثية . ويمكن الإشارة الى أن أمدخالت التقنيات الحديثة على محطات المعالجة التقليدية قد تستوجب تغييرات جذرية في المحطات القائمة وفي طرق التصميم للمحطات المستقبلية ويعني ذلك ارتفاعاً حاداً في تكلفة معالجة المياه ، ويمكن تقادي ذلك بوضع برامج مدروسة للترشيد في أستخدام المياه والمحافظة على مصادرها من التلوث .

الأجهزة والمواد المستخدمة :

ت	أسم الجهاز	الشركة المصنعة
1	P ^H -METER	OAKTON / PH 2100 SERIES
2	CONDUCTIVITY METER	WTW / SERIES INOLAB COND 720
3	FLAME PHOTOMETER	MICROPROCESSOR FLAME PHOTOMETER MODEL 1382
4	SHAKER	THRMOLYNE MAXI-MAXI III TM TYPE 65800
5	INCUBATOR	MOMMERT
6	OUTOCLAVE	CHINA
7	BALANCE	GERMANY
8	MICROSCOPE	OLYMPUS

ت	أسم المادة	الشركة المجهزة
1	Potassium Chloride(KCl)	Fluka
2	Sodium Chloride(NaCl)	Fluka
3	Silver Nitrate(AgNO ₃)	Fluka
4	Ethylene diamine Tetra Acetic acid(EDTA)	Fluka
5	Potassium dichromate (K ₂ Cr ₂ O ₇)	Fluka
6	Macconkey Agar	B.F.J
7	Salmonella Shigella Agar (SS Agar)	Sigma
8	Thiosulfate Citrate Blie Salts Sucrose Agar (TCBS Agar)	Fluka
9	Eosin Methylene Blue Agar (EMB Agar)	Fluka
10	Kligler Iron Agar (KI Agar)	Fluka
11	Oxidase Test	Fluka

طرائق العمل :

جمع العينات :

أجريت عملية جمع العينات على طول مجرى نهر الحسينية ابتداءً من بداية النهر (منطقة أم عروك) الى نهاية النهر (منطقة الصافي القديم) .
 مع الجدير بالذكر أن عمليات تكرية للنهر كانت تجري أثناء جمع العينات .

القياسات الكيميائية :

أجريت القياسات الكيميائية لتحليل العناصر الموجودة في نماذج المياه باستخدام الطرائق التحليلية التالية :

1- الطريقة التحليلية البسيطة (التقليدية):

تم استخدام عملية التسحيح بتكوين المعقدات (Complexation Titration) لتقدير تراكيز أيونات $(Mg^{+2}, Ca^{+2}, CO_3^{-2})$ وذلك باستخدام محلول أثيلين ثنائي أمين رباعي حامض الخليك (EDTA) بتركيز (0.002 M) ودليل (B.E.T.). وأستخدمت عملية التسحيح الترسيبي (Precipitation Titration) (10) لتقدير أيون الكلوريد (Cl^-) وذلك باستخدام محلول نترات الفضة $(AgNO_3)$ بتركيز (0.001M) ودليل داي كرومات البوتاسيوم $(K_2Cr_2O_7)$.

2- طرائق التحليل الآلي :

تم استخدام طريقة التحليل اللهب الطيفي (Flame photometer) لتقدير أيونات (K^+, Na^+) وذلك باستخدام مزيج من محاليل قياسية من كلوريد الصوديوم (NaCl) وكلوريد البوتاسيوم (KCl) وبتركيز (50PPm, 100PPm) على التوالي . وتم قياس التوصيلية النوعية لنماذج المياه باستخدام جهاز (Conductivity meter) . وأجري قياس الدالة الحامضية للنماذج باستخدام جهاز $(P^H-Meter)$ (11) .

دراسة الأمتزاز الكيميائي :

أجريت عملية الأمتزاز على النماذج وذلك بأخذ (50ml) من كل نموذج وأضافة (1gm) من السطح الماز (الفحم المنشط ، المبادل الأيوني) ثم رُجت المحاليل باستخدام هزاز ميكانيكي (Shaker) لمدة نصف ساعة بعدها رُشحت هذه المحاليل . بعد ذلك أعيد تقدير كافة الأيونات بعد عملية الأمتزاز ومقارنتها مع تراكيزها في حالة تنقيتها في محطات التنقية حيث وجد أن العسرة في المياه المصفاة بالأمتزاز أقل من عسرة المياه المصفاة في محطات التنقية.

الدراسة البايولوجية (الحوية) :

أجريت الدراسة البايولوجية بزراعة عينات من مياه النهر وذلك باستخدام الأوساط الزرعية (Macconkey Agar , SS Agar , TCBS Agar) وذلك بأخذ (1ml) من العينة وصبها في الطبق ثم صب الوسط الزرعي (Pour Culturing Method) ووضع الأطباق في الحاضنة لمدة (24hr) وبدرجة حرارة مقدارها $(37C^0)$ ، ثم قراءة النتائج . وتأكد التشخيص البكتيري باستخدام الأوساط الزرعية الاختبارية (KI Agar, EMB Agar) والاختبارات التشخيصية (Oxidase , Ureas) (14).

النتائج والمناقشة :

1- القياسات الكيميائية قبل عملية الأمتزاز:

تم إيجاد التوصيلية النوعية للنماذج والتي أوضحت بأن كافة النماذج ذات توصيلية نوعية عالية قبل عملية الأمتزاز، وكذلك تم قياس الدالة الحامضية للنماذج قبل الأمتزاز حيث وجد أن الدالة الحامضية $(P^H > 8)$ أي أن المحاليل قاعدية ويعزى ذلك إلى احتوى النماذج على تراكيز عالية من كربونات الكالسيوم $(CaCO_3)$ وهيدروكسيد المغنسيوم $(Mg(OH)_2)$ والتي تسبب العسرة الدائمة والمؤقتة بالإضافة لوجود البيكربونات (HCO_3^-) . وتم تقدير أيونات $(Ca^{+2}, Mg^{+2}, CO_3^{-2}, Cl^{-1}, K^{+1}, Na^{+1})$ قبل عملية الأمتزاز حيث وجد أن تراكيز هذه الأيونات عالية في جميع النماذج ماعدا تركيز أيون (Cl^{-1}) فيكون تركيزه واطئ في نماذج النهر وتركيزه عالي بعد التنقية في نماذج محطات التنقية وذلك بسبب التعقيم بمادة الكلور في هذه المحطات ، جدول رقم (1).

جدول رقم (1) : القياسات الكيميائية قبل عملية الأمتزاز

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 15 العدد 4 سنة 2010
(بحوث الندوة البيئية الخامسة للبيئة والتلوث والمنعقدة بتاريخ 13-14 ايار 2009)

رقم العينة	الموقع	L μs/cm	pH	Ca ⁺² (PPm)	Mg ⁺² (PPm)	CO ₃ ⁻² (PPm)	Cl ⁻ (PPm)	K ⁺ (PPm)	Na ⁺ (PPm)
1	أم عروك	1293	8.68	60	45	85	5.5	15.1	390
2	أم الحمام	1245	8.73	70	56	92	6.7	20.8	430
3	أبو صمانة	1329	8.59	50	35	73	2.5	14.8	375
4	مجمع تصفية أم الحمام قبل التصفية	1272	8.70	63	49	88	5.5	16.7	335
5	مجمع أم الحمام بعد التصفية	1315	8.25	43	38	70	36.8	9.3	147
6	محطة الصلامية قبل التصفية	1340	8.69	45	31	67	4.5	15.8	324
7	محطة الصلامية بعد التصفية	1342	8.58	30	25	48	38.7	9.6	140
8	منطقة عطرة	1343	8.66	58	42	80	2.4	16.9	410
9	محطة العطيشي قبل التصفية	1361	8.71	35	28	62	3.5	15.7	367
10	محطة العطيشي بعد التصفية	1334	8.38	22	23	39	38.2	9.5	135
11	مصطفى خان	1344	8.58	32	20	50	3.5	16.5	355
12	الجرية	1341	8.55	36	22	54	4.7	12.8	285
13	القطرة البيضاء	1322	8.67	38	25	59	5.2	15.9	354
14	محطة الصافي القديم قبل التصفية	1340	8.53	25	17	46	4.8	14.8	410
15	محطة الصافي القديم بعد التصفية	1333	8.14	15	13	44	37.4	9.2	190

2- القياسات الكيميائية بعد عملية الأمتزاز :

تم إعادة نفس القياسات الكيميائية للنماذج التي أجريت عليها عملية الأمتزاز (النماذج قبل التصفية في محطات التصفية) ، حيث وجد أن التوصيلية النوعية لهذه المحاليل أقل بكثير من توصيليتها قبل الأمتزاز وذلك بسبب نقصان تراكيز الأيونات بعد عملية الأمتزاز. كذلك وجد أن الدالة الحامضية للمحاليل تتراوح بين (7.6-7.9 pH) وهي أقل من الدالة الحامضية قبل الأمتزاز. كذلك تم إعادة تقدير تراكيز الأيونات جميعها بعد عملية الأمتزاز على سطحي (الفحم المنشط والمبادل الأيوني) ولوحظ تناقص في هذه التراكيز ويعود ذلك الى أن جزء من التركيز أمتز على سطح المادة المازة⁽¹²⁾، جدول رقم (2) و جدول رقم (3) .

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 15 العدد 4 سنة 2010
(بحوث الندوة البيئية الخامسة للبيئة والتلوث والمنعقدة بتاريخ 13-14 ايار 2009)

جدول رقم (2) : القياسات الكيميائية بعد عملية الأمتزاز على سطح الفحم

رقم العينة	الموقع	L μs/cm	pH	Ca ⁺² (PPm)	Mg ⁺² (PPm)	CO ₃ ⁻² (PPm)	Cl ⁻ (PPm)	K ⁺ (PPm)	Na ⁺ (PPm)
1	أم عروك	542	7.68	42	30	54	2.0	9.0	180
2	أم الحمام	704	7.73	50	39	59	2.2	9.5	197
3	أبو صمانة	710	7.69	34	22	44	1.2	9.1	185
4	مجمع تصفية أم الحمام قبل التصفية	620	7.70	44	33	56	2.3	9.0	166
5	مجمع أم الحمام بعد التصفية	1315	8.25	43	38	70	36.8	9.3	147
6	محطة الصلامية قبل التصفية	559	7.69	30	19	39	1.8	9.1	125
7	محطة الصلامية بعد التصفية	1342	8.58	30	25	48	38.7	9.6	140
8	منطقة عطرة	965	7.66	41	28	50	1.1	9.4	175
9	محطة العطيشي قبل التصفية	516	7.71	23	17	35	1.7	9.0	155
10	محطة العطيشي بعد التصفية	1334	8.38	22	23	39	38.2	9.5	135
11	مصطفى خان	665	7.78	21	12	26	2.0	9.7	136
12	الجرية	861	7.65	23	13	29	2.6	9.0	168
13	القطرة البيضاء	995	7.60	24	15	59	3.0	9.2	128
14	محطة الصافي القديم قبل التصفية	430	7.9	15	10	24	2.3	9.7	156
15	محطة الصافي القديم بعد التصفية	1333	8.14	15	13	44	37.4	9.2	190

جدول رقم (3) : القياسات الكيميائية بعد عملية الأمتزاز على سطح المبادل الأيوني

رقم العينة	الموقع	L (μs/cm)	PH	Ca ⁺² (PPm)	Mg ⁺² (PPm)	CO ₃ ⁻² (PPm)	Cl ⁻ (PPm)	K ⁺ (PPm)	Na ⁺ (PPm)
1	أم عروك	840	7.6	47	32	59	2.5	10.1	226
2	أم الحمام	920	7.71	53	41	64	2.6	10.3	235
3	أبو صمانة	830	7.65	37	24	49	1.6	9.98	215
4	مجمع تصفية أم الحمام قبل التصفية	760	7.80	47	35	61	2.7	10.4	232
5	مجمع أم الحمام بعد التصفية	1315	8.25	46	38	70	36.8	9.3	147
6	محطة الصلامية قبل التصفية	675	7.86	33	21	46	2.2	10.1	218
7	محطة الصلامية بعد التصفية	1342	8.58	30	25	48	38.7	9.6	140
8	منطقة عطرة	1005	7.90	44	29	55	1.6	10.8	212
9	محطة العطيشي قبل التصفية	722	7.71	26	15	34	2.1	9.9	217
10	محطة العطيشي بعد التصفية	1334	8.38	22	23	39	38.2	9.5	135
11	مصطفى خان	845	7.76	21	13	31	2.0	10.0	247
12	الجرية	954	7.65	26	17	38	2.9	9.88	220
13	القطرة البيضاء	1012	7.66	27	19	40	3.3	10.4	215
14	محطة الصافي القديم قبل التصفية	587	7.9	17	11	28	2.8	9.98	223
15	محطة الصافي القديم بعد التصفية	1333	8.14	15	13	44	37.4	9.2	190

3- المعالجات الرياضية لعملية الأمتزاز :

أجريت المعالجات الرياضية المتعلقة بدراسة الأمتزاز الحاصل على سطحي (الفحم المنشط ، والمبادل الأيوني) لأيونات (Ca^{+2} , Mg^{+2} , CO_3^{-2}) حيث تم حساب كفاءة الأمتزاز (نسبة الأمتزاز The percent adsorption) (% ads.) باستخدام المعادلة التالية :

$$\% \text{ ads.} = (C_i - C_f / C_f) \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

حيث :

C_i : التركيز الابتدائي للأيون (قبل الأمتزاز)

C_f : التركيز النهائي للأيون (بعد الأمتزاز)

وتم رسم العلاقة البيانية بين تركيز الأيون قبل الأمتزاز بوحدات (PPm) على المحور (X) والنسبة المئوية للأمتزاز (كفاءة الأمتزاز) على المحور (y). الأشكال (1,2,3,4,5,6) كذلك تم حساب نسبة التوزيع (K_d) (Distribution ratio) باستخدام المعادلة التالية :

$$(2) \quad K_d = \frac{\text{Amount of metal in adsorbent}}{\text{Amount of metal in solution}} \times \frac{V}{m} \quad \text{حيث :}$$

V : حجم النموذج بوحددة (ml) .

m : وزن السطح الماز بوحددة (g).

K_d : نسبة التوزيع بوحددة (ml/g) .

ورسمت العلاقة بين تركيز الأيون قبل الأمتزاز بوحدات (PPm) على المحور (X) ونسبة التوزيع (K_d) بوحدات (ml/gm) . الجداول (5,6,7,8,9,10) الأشكال (7,8,9,10,11,12) كذلك تم تطبيق معادلة فرنديلج للأمتزاز (Freundlich) (وأيجاد ثوابت المعادلة (1/n) والذي يمثل عدد المواقع التي حصل عليها الأمتزاز ، و (Log k) ثابت فرنديلج. الجداول (11,12) والأشكال (13,14,15,16,17,18) .

معادلة فرنديلج للأمتزاز :

$$\text{Log } C_{\text{ads.}} = 1/n \text{ Log } C_e + \text{Log } k \quad \dots\dots\dots(3)$$

حيث :

$C_{\text{ads.}}$: تركيز الأيون على السطح الماز بوحددة (PPm).

C_e : تركيز الأيون في المحلول بعد الأمتزاز .

$1/n$: عدد المواقع التي حصل عليها الأمتزاز .

Log k : ثابت فرنديلج .

4- الدراسة البايولوجية (الحيوية) :

تم تشخيص أربعة أنواع من البكتيريا هي :

(*Escherichia coli* , *Klebsiella Sp.* , *Proteus Sp.* , *Salmonella Sp.*)

والتي تعد أغلب أنواعها مسببة للعديد من الأمراض مثل (الأسهال ، الألتهابات ، والتايفوئيد) (13,14) ومن الجدير بالذكر بأن عينات المياه المأخوذة من محطات التنقية على النهر لم تُظهر أي نمو بكتيري على الأوساط الزرعية . ويمكن توضيح النتائج البايولوجية بالجدول رقم (4) ، ويظهر من الجدول بأنه لم يكن للأمتزاز سواء باستعمال (الفحم المنشط أو المبادل الأيوني) أي تأثير على البكتيريا وكان نموها طبيعياً عند زراعتها على الأوساط الزرعية بعد الأمتزاز .

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 15 العدد 4 سنة 2010
(بحوث الندوة البيئية الخامسة للبيئة والتلوث والمنعقدة بتاريخ 13-14 ايار 2009)

5- الاستنتاجات :

من خلال النتائج التي حصلنا عليها يمكن الاستنتاج بأن طريقة المعالجة بالأمتراز الكيميائي هي طريقة ناجحة للتخلص من بعض الأيونات مثل أيونات (الكالسيوم Ca^{+2} ، والمغنيسيوم Mg^{+2} ، والكربونات CO_3^{-2}) والمسببة لعسرة المياه وأن الأمتراز على سطح الفحم المنشط هو أكثر كفاءة من الأمتراز على سطح المبادل الأيوني كذلك أن أيون الكربونات هو أكثر الأيونات تأثراً بالأمتراز الكيميائي . ولكن هذه الطريقة غير ناجحة للمعالجة البيولوجية (الحيوية) حيث لوحظ نمو بكتيري بعد إجراء عملية الأمتراز .

جدول رقم (4) : نتائج الدراسة البيولوجية

رقم العينة	الموقع	أنواع البكتيريا قبل الأمتراز	أنواع البكتيريا بعد الأمتراز
1	أم عروك	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
2	أم الحمام	<i>Salmonella Sp.</i>	<i>Salmonella Sp.</i>
3	أبو صمانة	<i>Klebsiella Sp. Proteus Sp.</i>	<i>Klebsiella Sp. Proteus Sp.</i>
4	مجمع تصفية أم الحمام قبل التصفية	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
5	مجمع أم الحمام بعد التصفية	-	-
6	محطة الصلامية قبل التصفية	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella Sp.</i>
7	محطة الصلامية بعد التصفية	-	-
8	منطقة عطرة	<i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Klebsiella Sp.</i>
9	محطة العطيشي قبل التصفية	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
10	محطة العطيشي بعد التصفية	-	-
11	مصطفى خان	<i>Proteus Sp.</i>	<i>Proteus Sp.</i>
12	الجريه	<i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Klebsiella Sp.</i>
13	القطرة البيضاء	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella Sp.</i>
14	محطة الصافي القديم قبل التصفية	<i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Klebsiella Sp.</i>
15	محطة الصافي القديم بعد التصفية	-	-

جدول رقم (5): القيم الناتجة من أمتراز أيون (Ca^{+2}) على سطح الفحم

رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	70	50	40	20
4	63	44	43.2	21.6
1	60	40	44	22
8	58	38	46	23
3	50	34	47	23.5
6	45	30	50	25
13	38	24	58	29
12	36	23	59	29.5
9	35	22	62	31
11	32	21	64.2	32.1
14	25	15	66.6	33.3

جدول رقم (6): القيم الناتجة من أمتزاز أيون (Ca^{+2}) على سطح المبادل الأيوني

رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	70	53	32	16
4	63	47	34	17
1	60	45	35	17.5
8	58	44	35.5	17.75
3	50	37	36	18
6	45	33	36.4	18.2
13	38	27	40.7	20.35
12	36	26	40.8	20.4
9	35	26	41	20.5
11	32	21	45	22.5
14	25	17	47	23.5

جدول رقم (7): القيم الناتجة من أمتزاز أيون (Mg^{+2}) على سطح الفحم

رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	56	39	43.5	21.7
4	49	33	48.4	24.2
1	45	30	50	25
8	42	27	51.8	25.9
3	35	22	59	29.5
6	31	19	63.1	31.5
13	28	17	64.7	32.3
12	25	15	66.6	33.3
9	22	13	69.2	34.6
11	20	12	69.6	34.8
14	17	10	70	35

جدول رقم (8): القيم الناتجة من أمتزاز أيون (Mg^{+2}) على سطح المبادل الأيوني

رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	56	41	36.6	18.3
4	49	35	40	20
1	45	32	40.6	20.3
8	42	29	41.3	20.6
3	35	24	45.8	22.9
6	31	21	47.6	23.8
13	28	19	47.8	23.9
12	25	17	48	24
9	22	15	50	27
11	20	13	54	27
14	17	11	54.5	27.3

جدول رقم (9): القيم الناتجة من أمتزاز أيون (CO_3^{-2}) على سطح الفحم

رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	92	59	55.9	27.9
4	88	56	57.1	28.5
1	85	54	57.5	28.75
8	80	50	60	30
3	73	44	65.9	32.95
6	67	39	69.2	34.6
13	62	35	77.1	38.5
12	59	33	78.8	39.4
9	54	29	86.2	43.1
11	50	26	92.3	46.15
14	46	24	94.2	47.1

جدول رقم (10): القيم الناتجة من أمتزاز أيون (CO_3^{-2}) على سطح المبادل الأيوني

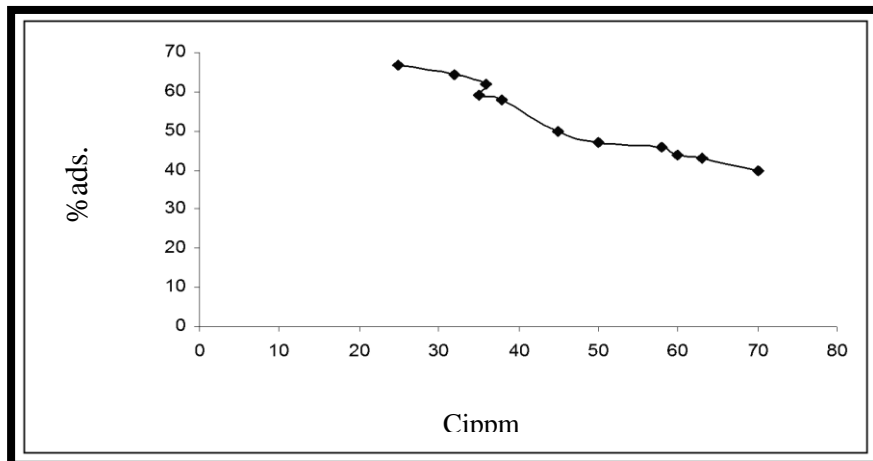
رقم العينة	C_i (ppm)	C_f (ppm)	% ads.	K_d (ml/g)
2	92	64	43.7	21.8
4	88	61	44.2	22.1
1	85	59	44.4	22.2
8	80	55	45.4	22.7
3	73	49	48.9	24.45
6	67	44	52.3	26.1
13	62	40	55	27.5
12	59	38	55.3	27.7
9	54	34	58.8	29.4
11	50	31	61.2	30.6
14	46	28	64.2	32.1

جدول رقم (11): القيم الناتجة من تطبيق معادلة فرنديج للأمتزاز على سطح الفحم

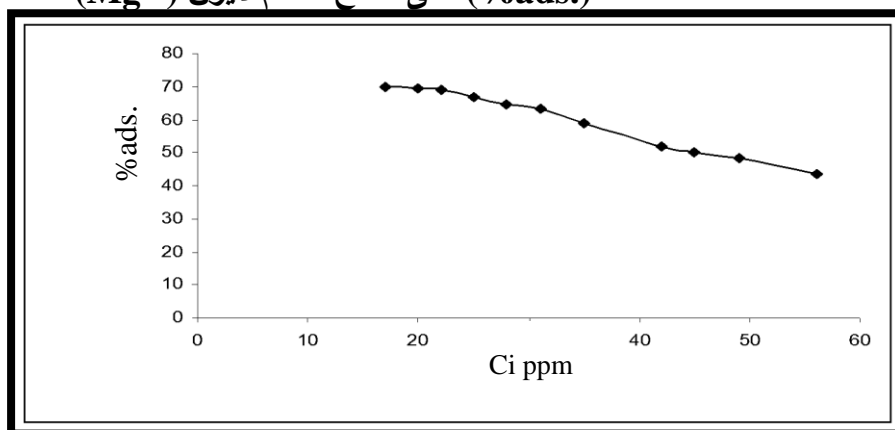
الأيونات	Log k	1/n	R^2
Ca^{+2}	0.2615	0.6173	0.966
Mg^{+2}	0.2298	0.6425	0.98
CO_3^{-2}	0.8113	0.394	0.97

جدول رقم (12): القيم الناتجة من تطبيق معادلة فرنديج للأمتزاز على سطح المبادل الأيوني

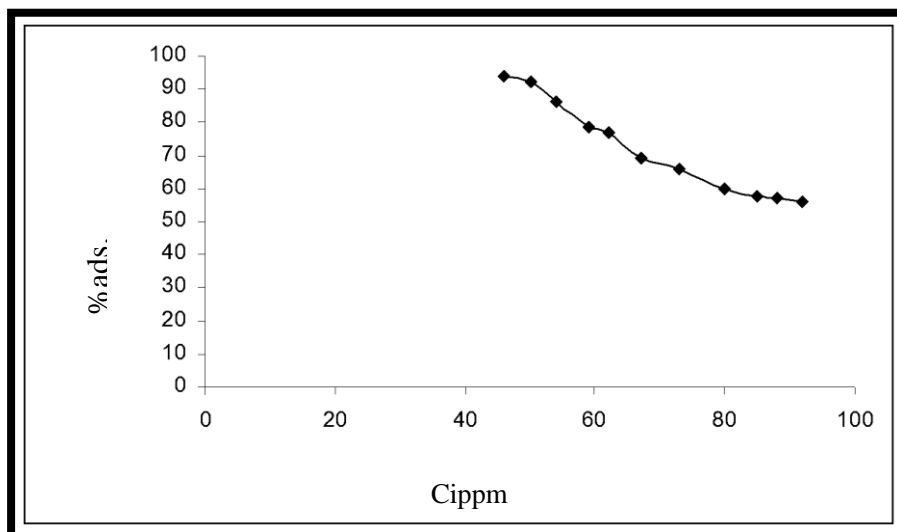
الأيونات	Log k	1/n	R^2
Ca^{+2}	0.1271	0.7896	0.982
Mg^{+2}	0.1349	0.8331	0.98
CO_3^{-2}	0.5099	0.5139	0.9861



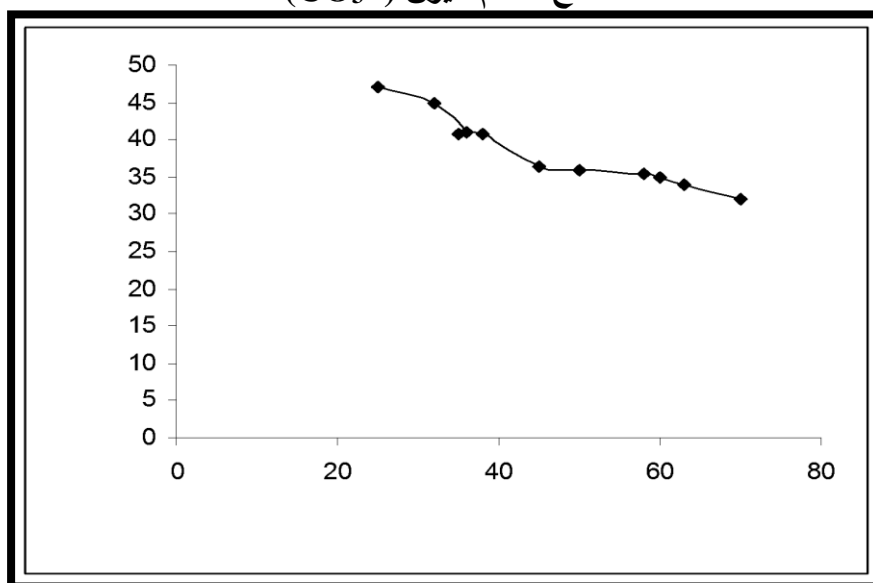
شكل (1) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز (%ads.) على سطح الفحم لأيون (Mg^{+2})



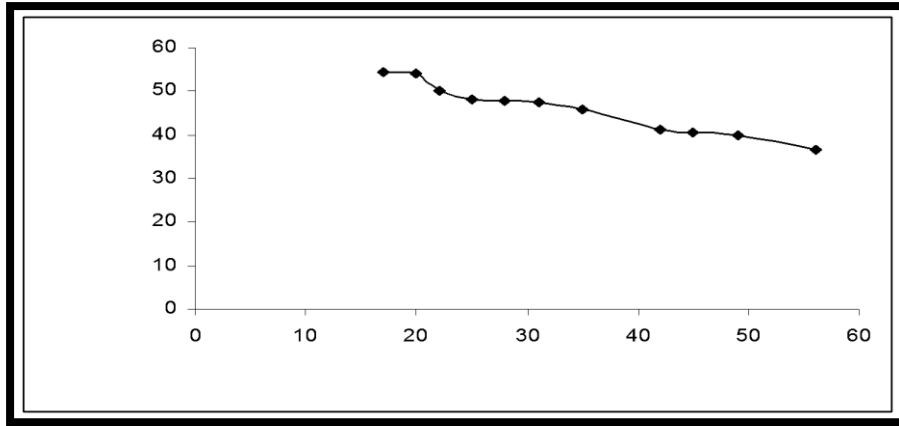
شكل (2) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز (%ads.) على سطح الفحم لأيون (Ca^{+2})



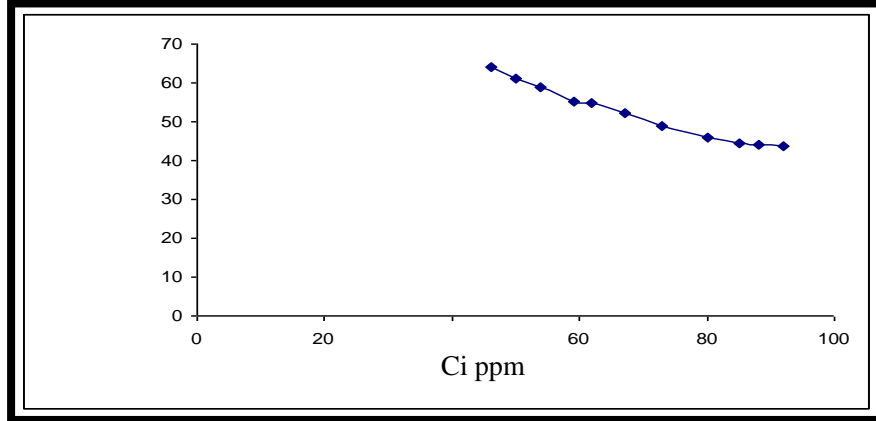
شكل (3) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز (%ads.) على سطح الفحم لأيون (CO_3^{-2})



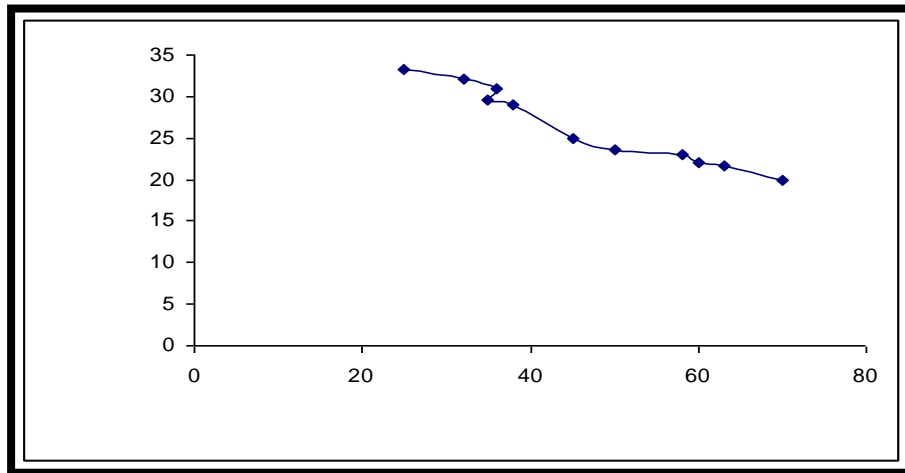
شكل (4) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز (%ads.) على سطح المبادل الأيوني لأيون (Mg^{+2})



شكل (5) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز على سطح المبادل الأيوني لأيون (Ca²⁺) (%ads.)

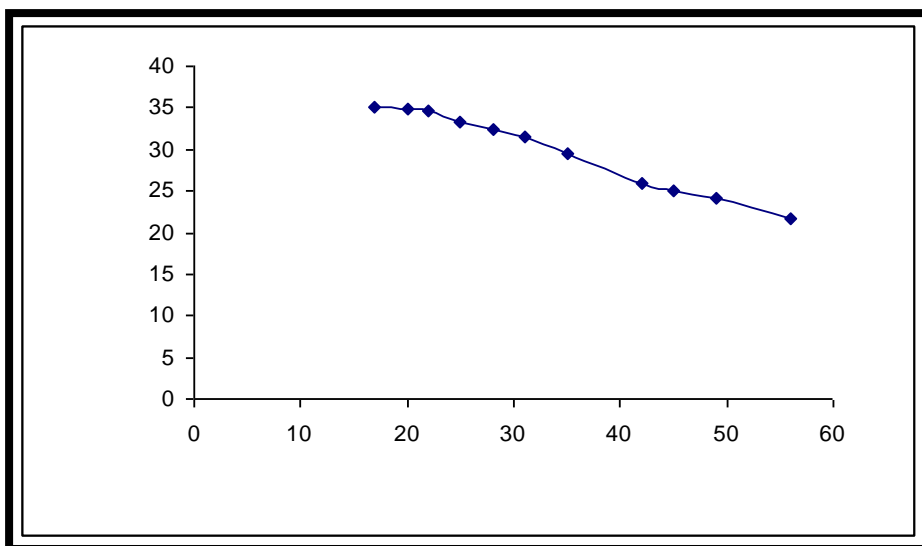


شكل (6) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز على سطح المبادل الأيوني لأيون (CO₃⁻²) (%ads.)



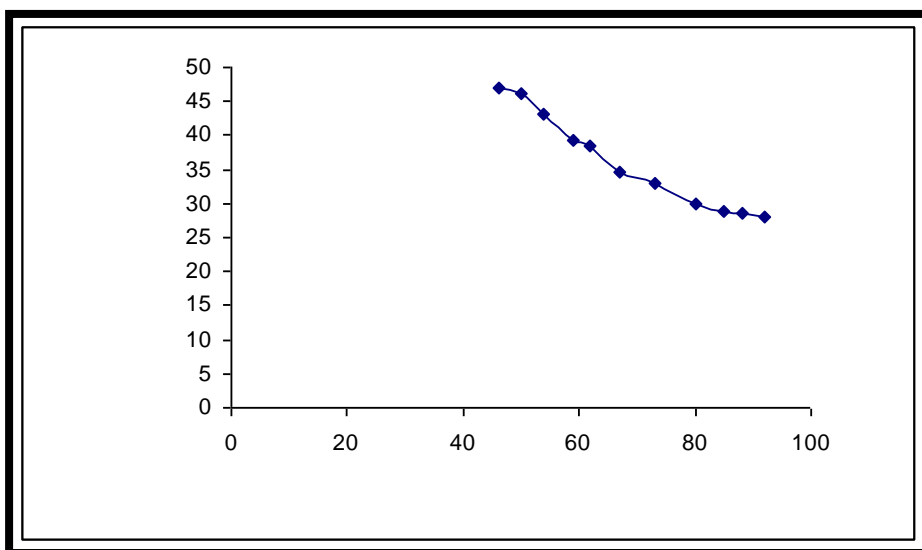
شكل (7) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة الأمتزاز على سطح الفحم لأيون (Mg²⁺) (Kd) بوحدة (ml/g)

التوزيع



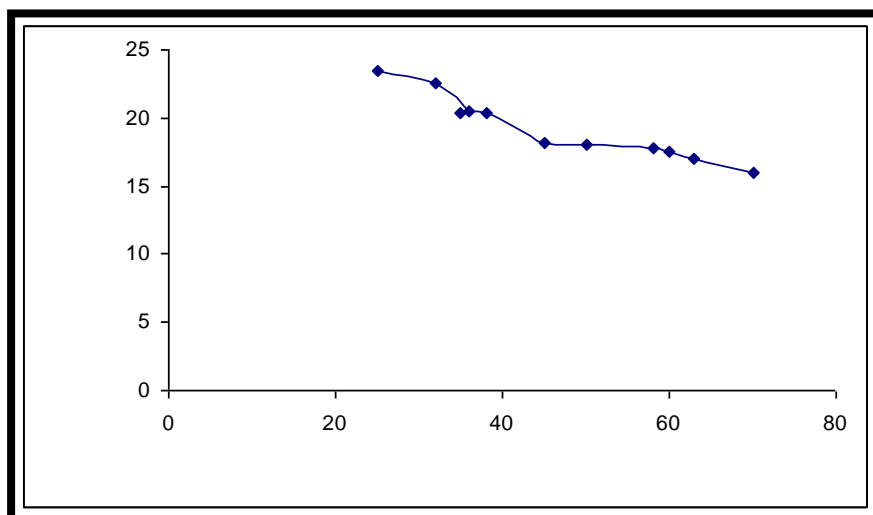
شكل (8) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة
 (Kd) بوحدة (ml/g) على سطح الفحم لأيون (Ca²⁺)

التوزيع



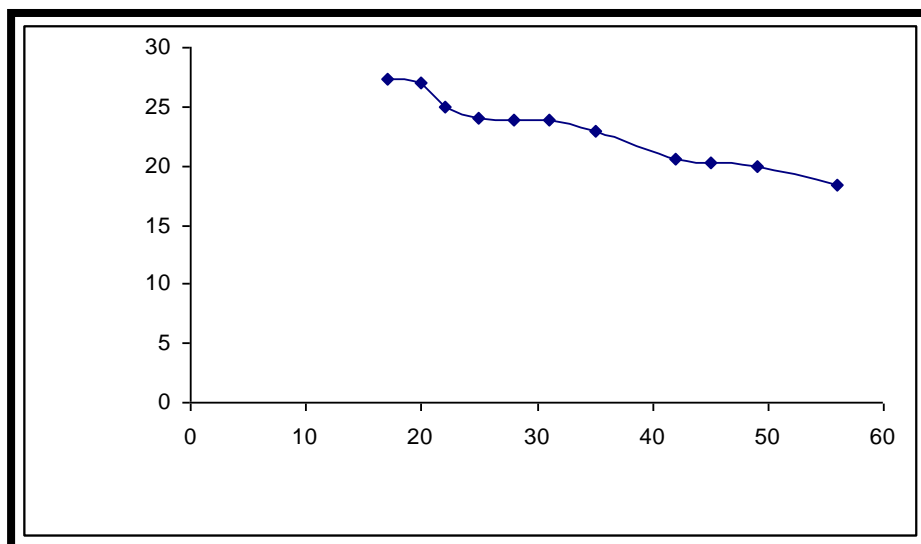
شكل (9) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة
 (Kd) بوحدة (ml/g) على سطح الفحم لأيون (CO₃²⁻)

التوزيع



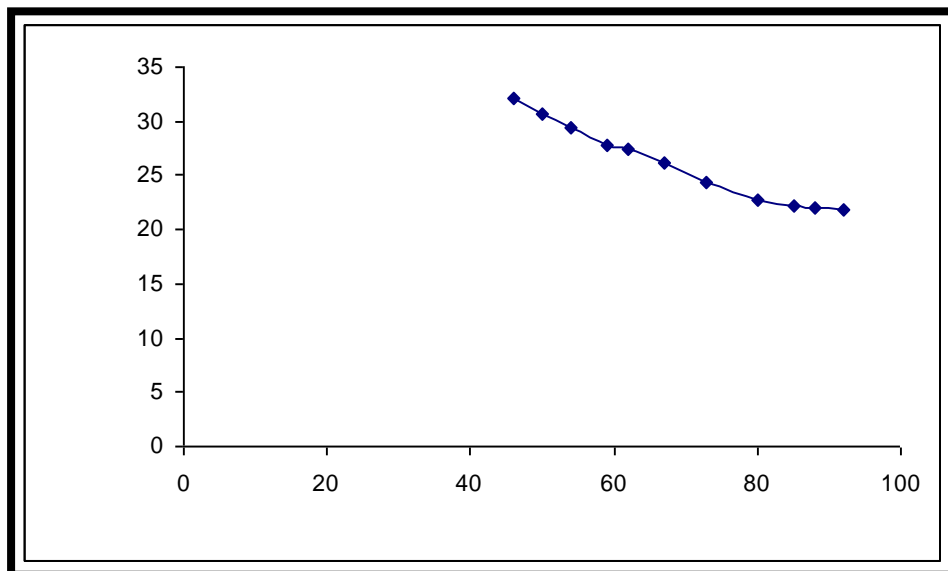
شكل (10) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة (Kd) بوحدة (ml/g) على سطح المبادل الأيوني لأيون (Mg²⁺)

التوزيع

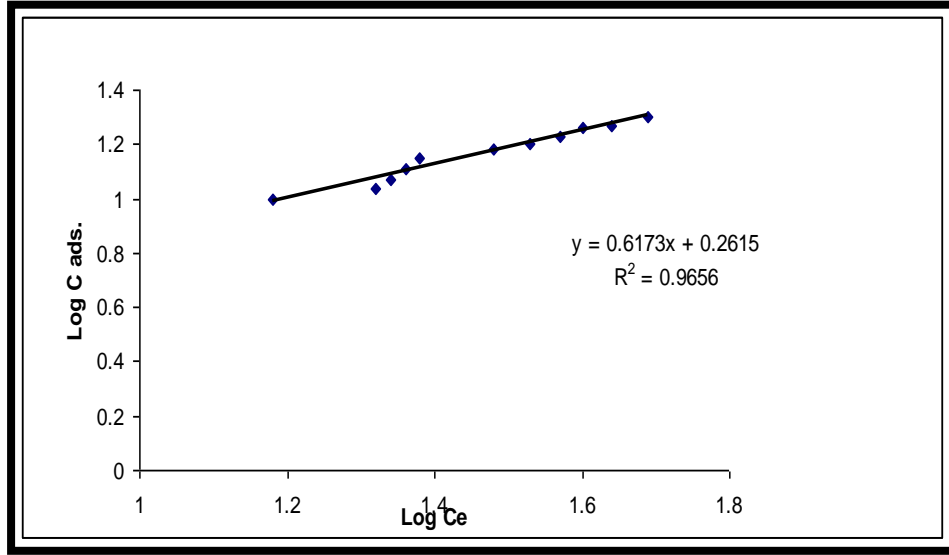


شكل (11) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة (Kd) بوحدة (ml/g) على سطح المبادل الأيوني لأيون (Ca²⁺)

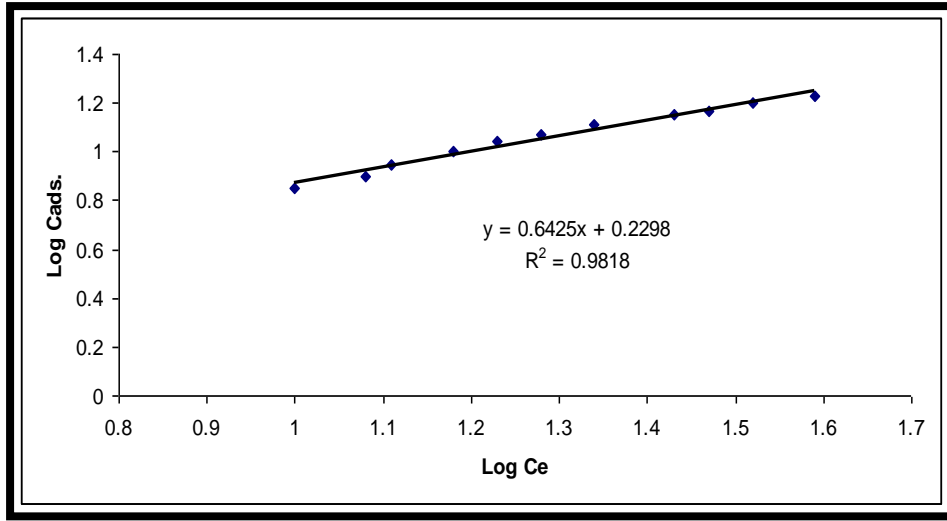
التوزيع



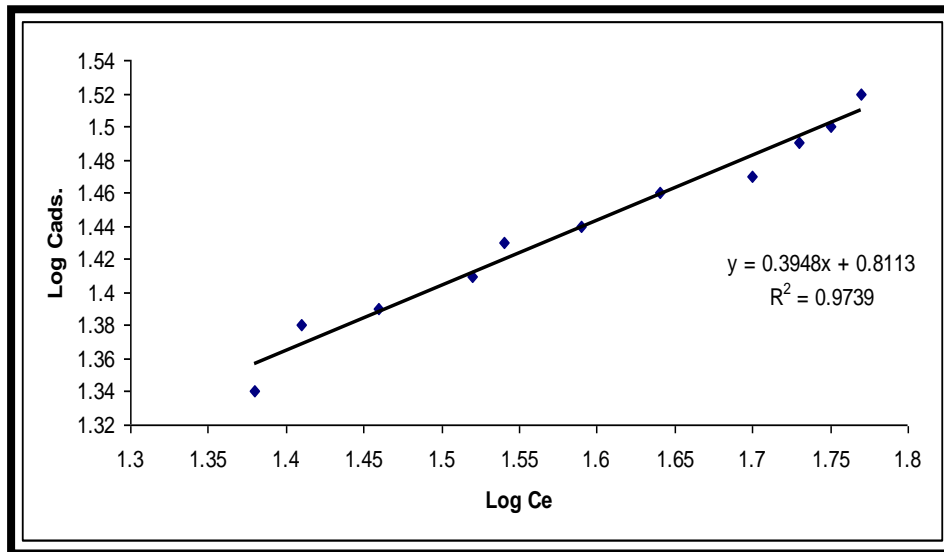
شكل (12) : العلاقة بين التركيز قبل الأمتزاز بوحدة (ppm) ونسبة التوزيع (Kd) بوحدة (ml/g) على سطح المبادل الأيوني لأيون (CO_3^{2-})



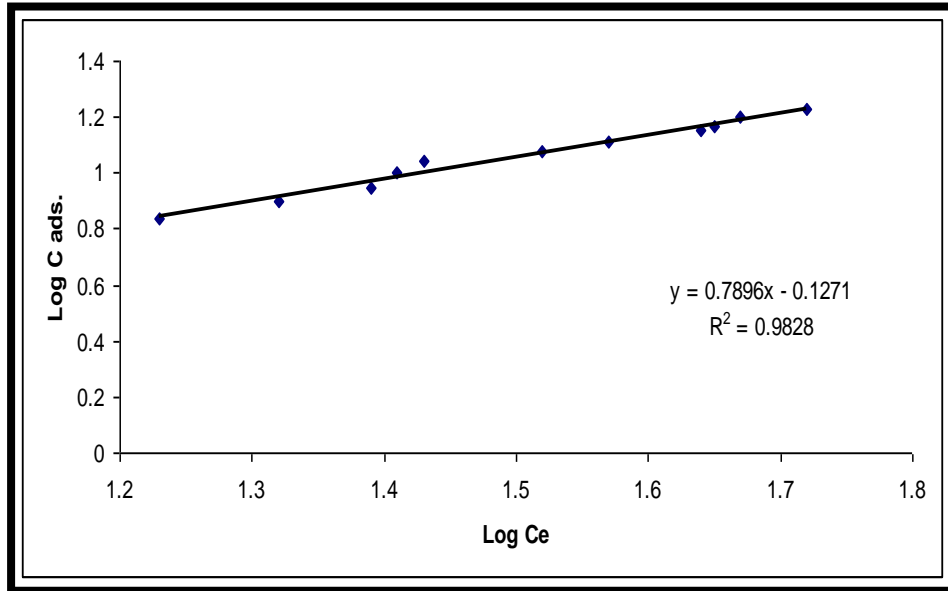
شكل (13) : الرسم البياني لمعادلة فرنديج لأمتزاز أيون (Ca^{+2}) على سطح الفحم



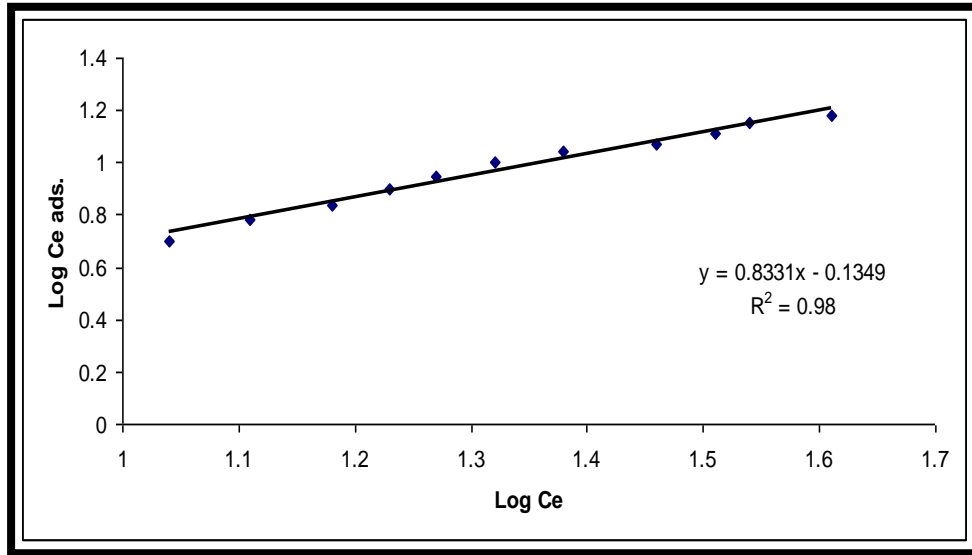
شكل (14) : الرسم البياني لمعادلة فرنديج لأمتزاز أيون (Mg^{+2}) على سطح الفحم



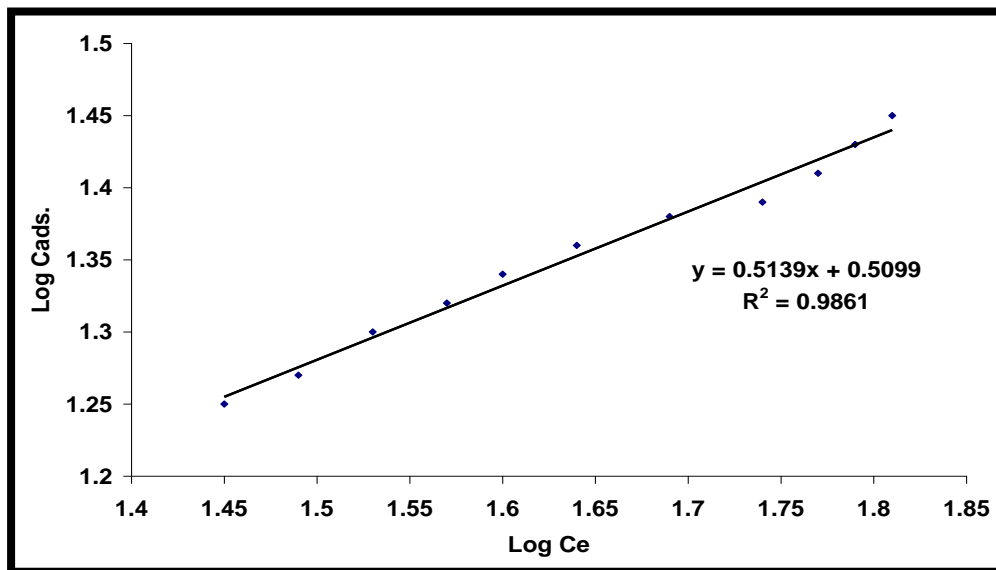
شكل (15) : الرسم البياني لمعادلة فرنديج لأمتزاز أيون (CO_3^{-2}) على سطح الفحم



شكل (16) : الرسم البياني لمعادلة فرنديلج لأمتزاز أيون (Ca²⁺) على سطح المبادل الأيوني



شكل (17) : الرسم البياني لمعادلة فرنديلج لأمتزاز أيون (Mg²⁺) على سطح المبادل الأيوني



شكل (18) : الرسم البياني لمعادلة فرنديج لأمتزاز أيون (CO_3^{2-}) على سطح المبادل الأيوني

References :

- 1.Thurman , H.V. and Webber , H.H.,Marine Biology.Charles E. Merril Publ. Columbus, Ohio (1984).
- 2- Lin S.H. , Juang R.S. ,Hazard J. , Mater.B 92,315(2002).
- 3-Inglezakis V.J. ,Loizidou M.D. ,Grigoropoulou H.P , J.Colloid Interface Sci., 261,49 (2003)
- 4-Terry L.A. , water pollution environ . Low pract,1, 19-29,(1996)
- 5-Geselbarcht J. ,Micro Filtration /Reverse Osmosis pilot Trials for Livermore ,California , Advanced water Reclamation ,in:1996water Reuse conference proceedings ,AWWA,187(1996).
- 6- Schnoor J.L. ,Phytoremediation , TE-97-01,Ground-water Remediation Technologies Analysis Center,Pittsburgh (1997).
- 7-Badillo-Almaraz V. ,Trocellier P., Davila-Rangel I. ,Nucl. Instrum . Methods phys.Res. B210,424(2003).
- 8-Erdem E. ,Karapinar N. ,Donat R."The removal of heavy metal cations by natural zeolites " , J. Colloid and Interface science ,280,309-314(2004).
- 9-İlhan UZUN, Fuat GÜZEL, "Adsorption of some heavy metal ions from aqueous solution by activated carbon and comparison of present adsorption results of activated carbon with those of some other adsorbents" ,Turk J.Chem., 24,291-297(2000).
- 10-Gary D.Christian , Analytical chemistry , 6th ed. ,308(2004).
- 11-Barekker E.,"Review: Selectivity of Liquid Membrane Ion-selective Electrodes " , Electroanalysis ,9,7(1997).
- 12-Hasany S.M.,Saeed M.M. , Ahmed M. , J.Radional.Nucl. Chem.252,477(2002).
- 13-Geo F.Brooks, Janet S. Butel and Stephen A. Morse , Jawetz,Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology , 23th ed. ,250,(2004).
- 14-Farmer , et al, Biochemical identification of new species and biogroups of Enterobacteriaceae isolated from clinical specimens . J.Clin. Microbiol.21:46(1985).

Chemical and Biological study for samples from Al-Hussainia river in Kerbala City and treatment by chemical adsorption method

**Thaer Mahdi Madlool , Atheer H. Yas , Sajidah Flayyih Hasan
and Maysaa S. Mahdi College of Science College of Science
College of Pharmacy College of Pharmacy
Kerbala University**

Abstract

The treatment of drinking water by chemical adsorption technical is update technical .Many researches deal with water treatment by using (Activated carbon & Ion exchangers) as surface adsorbent for Heavy metals as the water pollution .

In this research the samples were taking from various positions from Al-Hussainia river Kerbala province and house water . The determination of ions (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+} , Cl^{-} , CO_3^{-2}) were carrying out by using analytical chemistry technical (PH-meter , Conductivity and Flame photometer) .Also in this research biological diagnosis for the specious of bacteria found in the samples were carrying out.

Study of chemical adsorption in (carbon activation & ion exchanger)was doing, through Freundlich equation application for adsorption . Adsorption constant (k) and number of adsorbent (1/n) were calculating .This study shows high qualification for chemical adsorption to remove (Ca^{+2} , Mg^{+2} and CO_3^{-2}) .