



قياس تلوث المياه المعدنية بدراسة ثرمودينميك الامتزاز لصبغة البرلنت الأخضر على سطح طين البنتونايت Bentonite Clay

عامر موسى جودة سعاد عبد المهدي عبد نور فاطمة علاوي عبد

جامعة الكوفة- كلية العلوم

الخلاصة:

لوحظ في هذا البحث وجود تراكيز عالية من المجموع الكلي للأملاح الذائبة في المياه المعدنية المستعملة في البحث أكثر مما في ماء المختبر وخاصة مياه الفؤاد. ويؤكد ذلك النسب العالية لقيم التوصيلية الكهربائية المتناسبة طرديا مع المجموع الكلي للأملاح. لذا كانت تراكيز الأملاح الذائبة في مياه الفؤاد غير مسيطر عليها عند إعداد هذه المياه. ولوحظ إن امتزاز صبغة البرلنت على سطح البنتونايت يقل بزيادة درجة الحرارة ويؤكد ذلك القيم السالبة لانتالبي الامتزاز والقيم السالبة للطاقة الحرة إضافة إلى القيم السالبة للانتروبي التي تجعل الامتزاز أكثر انتظاما. وكان الامتزاز مطابقا لايزوثيرم فريندلش. كما لوحظ إن امتزاز الصبغة البرلنت الخضراء على سطح البنتونايت يزداد بانخفاض pH ويصل الامتزاز أقصاه في $pH=1$. لذا يجب مراجعة هذه المياه وفحصها من حين لآخر للتأكد من صلاحيتها للشرب وإنها مطابقة لمواصفات منظمة الصحة العالمية. واستخدم في البحث جهاز (U.V - visible), وجهاز (pH-Meter).

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2010/7/21
تاريخ القبول: 2011/3/14
تاريخ النشر: 2012 / 6 /14
DOI: 10.37652/juaps.2011.15524

الكلمات المفتاحية:

تلوث المياه المعدنية ،
ثرمودينميك الامتزاز ،
البرلنت الأخضر ،
Bentonite Clay

المقدمة:

ولقد استخدمت تقنية الامتزاز والتي تعتبر من العمليات المهمة التي استعملت بوصفها طرائق لمعالجة الملوثات العضوية المحتواة في المياه وطريقة الامتزاز على السطوح الصلبة المسامية (9)، تعد أكثرها استعمالا ولاسيما في مجال تنقية المياه لأنها تعطي نتائج جيدة في المراحل النهائية في عملية التنقية 0 وللتقدم العلمي اثر واضح في توجيه الإنسان للاعتناء بصحته لذلك فان إحدى هذه التطورات تناولت المياه المعدنية المعقمة ولاحتياجات الأسواق لكميات من هذه المياه نشأت عدة معامل مصنعة للمياه المعدنية التي تصب اهتمامها على الكمية قبل النوعية والصفات الواجب توفرها لذا تناول البحث الفروقات الموجودة في المياه المعدنية المصنعة في مدينة النجف الأشرف حصرًا ومقارنتها بنقاوة المياه المعقمة مختبريًا واستخدمت في الامتزاز صبغة البرلنت الأخضر بإذابتها في أنواع المياه الذي تناولها البحث وهي من

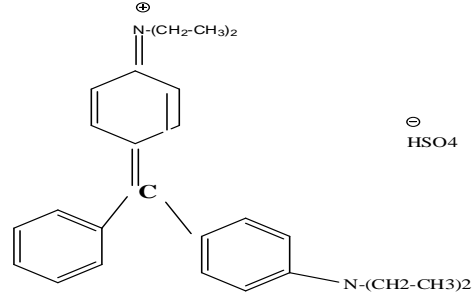
يحتل الماء معظم مساحة الكرة الأرضية والتي تقدر ب 71% وكذلك له أهمية للكائنات الحية لكونه وحدة البناء في كل كائن حي نباتا أم حيوانا و كذلك أثبتت الدراسات السابقة إن الماء ضروري لحدوث التفاعلات التي تتم داخل أجسام الإحياء (1-3) إن تغير طبيعة الماء و فقدانه خواصه الحيوية يعتبران من اخطر المشاكل التي تواجه البيئة و حدوث إخطار جسيمة بالكائنات الحية 0 وبشكل خاص للإنسان للحفاظ على درجة حرارة الجسم وعملية الهضم و لإذابة الأملاح والسكريات وغيرها (4-6) . ولقد شهدت مصادر المياه العذبة المصنعة تدهورا كبيرا في الآونة الأخيرة لعدم توجيه قدر كاف للاهتمام بها (7,8).

* Corresponding author at: University of Kufa - College of Science;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5859-6212> .Mobil:777777
E-mail address:

ونفس الشيء لبقية أنواع المياه المعدنية . كما تم تحضير محاليل مختلفة الدالة الحامضية لمعرفة مدى تأثيرها على منحنيات الامتزاز.

منحني المعايرة:

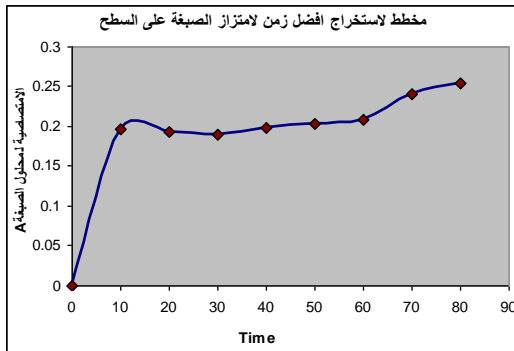
تم قياس امتصاصية محلول الصبغة القياسي باستعمال مطيافية الأشعة فوق البنفسجية- المرئية أحادي الشعاع بعد تثبيت الطول الموجي الأعظم λ_{max} عند (624 nm).



الشكل رقم (1) يبين التركيب الكيميائي لصبغة البرلنت الأخضر

زمن الاتزان:

تم قياس زمن الاتزان لمحلول الصبغة مع السطح لاستخراج أفضل زمن لحدوث تفاعل الامتزاز . وذلك بأخذ عدة أزمان عند تركيز (5 ppm) من الصبغة مع وزن (0.1gm) من السطح وذلك بأخذ عشرة دوارق ذات تركيز واحد و وضعت في حمام مائي عند 298K وأخذت القراءة لكل خمس دقائق إلى حد (60 دقيقة) ولوحظ إن الزمن اللازم لحدوث الاتزان هو (30دقيقة) كما مبين في الشكل(2).



شكل(2) يوضح زمن الاتزان لتفاعل امتزاز الصبغة مع السطح

تعيين وزن للمادة ألامازة(السطح ألاماز):

تم تعيين أفضل وزن للسطح ألاماز بعد تعيين زمن الاتزان بأخذ أوزان مختلفة من السطح مع تركيز واحد من محلول الصبغة وبعد تفاعل الامتزاز بين الصبغة والسطح قيست الامتصاصية لمحلول

الإصباغ ثلاثي أريل ميثان اروماتية ويسمى هذا النوع بالإصباغ الموجبة والشكل رقم (1) يبين التركيب الكيميائي لصبغة البرلنت الأخضر.

طرائق العمل

المواد المستخدمة:

أ- الماء المقطر أالمختبري D.W. Labra.

المياه المعدنية (المنتجة في معامل مدينة النجف الاشرف). Mineral water

1- معمل مياه الجود(شركة الشهد).

2- معمل مياه الساقى (علامة البراق).

3- معمل مياه الفؤاد.

4- معمل مياه نبع زمزم(علامة الشرق).

ج- طين البنتونايت .

د- صبغة البرلنت الأخضر.

هـ- حامض HCL

و- قاعدة NaOH

تحضير محلول الصبغة Berlnt Green القياسي:

تم تحضير محلول الصبغة القياسي بتركيز (50 ppm) وذلك بإذابة (0.015 gm) من الصبغة في (300 ml) من الماء المقطر (ألمختبري) ومنة حضرت بقية التراكيز المختلفة بطريقة التخفيف.

الصبغة ووجد إن أفضل وزن للسطح هو (0.02gm) كما مبين في الشكل(3).

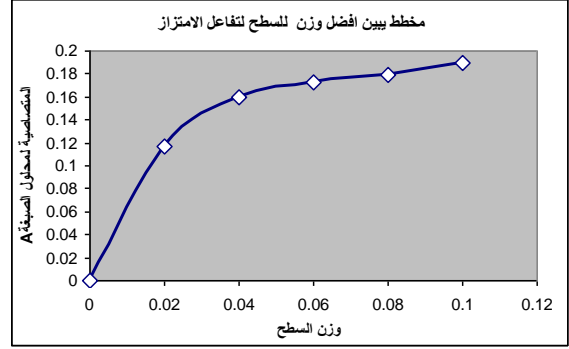
C: التركيز الابتدائي للمادة الممتزة (mg/L)

تأثير درجة الحرارة:

تم دراسة ايزوثيرم الامتزاز حسب الفقرة السابقة للصبغة ودرجات حرارية مختلفة متتالية ضمن المدى (298,303,308) .

تأثير الدالة الحامضية :

تم دراسة تأثير الدالة الحامضية على ايزوثيرمات الامتزاز وضمن مدى من قيم الدالة الحامضية هو (11 - 1 pH) وتم السيطرة على الدالة الحامضية باستعمال محاليل مخففة من حامض الهيدروكلوريك (0.1 M) وقاعدة هيدروكسيد الصوديوم (0.1 M) وباستعمال جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH- Meter) لضبط قيم الـ pH.



شكل(3) يبين أفضل وزن للسطح لحدوث تفاعل الامتزاز

تعيين ايزوثيرم الامتزاز:

تم تحضير خمسة محاليل من الصبغة مختلفة التركيز في قنار حجميه سعة (200 ml) ضمن المدى (1- 20 ppm) وتم اخذ (20 ml) من كل تركيز ووضعت في دورق مخروطي سعة (50 ml) ثم وضعت في حمام مائي مزود بهزاز بدرجة (298K) ثم وضع (0.02gm) من السطح ألاماز وترك محلول الصبغة في تماس مع المادة ألاماز لمدة (30 min) . وتم بعد ذلك قياس الامتصاصية للمحاليل باستعمال مطيافية الأشعة المرئية - فوق البنفسجية، بعدها تم تعيين تركيز المحلول عند الاتزان (Ce (mg / L) ثم حسب كمية المادة الممتزة (Qe (mg / g) بحسب العلاقة الآتية (معادلة لانكمير Langmuir equation) :

$$Q_e = \frac{(C - C_e) \cdot V_{sol}}{M}$$

وان:

Qe: كمية المادة الممتزة (mg/g)

Ce: التركيز عند الاتزان للمادة الممتزة (mg/L)

Vsol: الحجم الكلي لمحلول المادة الممتزة (L)

M: وزن المادة ألاماز (g)

قياس التوصيلية الكهربائية لأنواع المياه :

تم دراسة التوصيلية الكهربائية لجميع أنواع المياه أالمختبريه، ومياه الفؤاد، مياه الجود، مياه الشرق، مياه البراق ولوحظ اختلاف توصيليتها باختلاف نسب الأملاح الذائبة في المياه وباستعمال جهاز قياس التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity Meter .

قياس نسبة الأملاح الذائبة TDS:

تم قياس نسبة الأملاح الذائبة لجميع أنواع مياه البحث وكانت ذات نسب مختلفة باختلاف نوع المياه.

النتائج والمناقشة:

أجريت دراسة لامتزاز صبغة البرلنت الأخضر وكمية امتزازها على سطح البنتونايت وحساب كمية المادة الممتزة في زمن الاتزان وباختلاف أنواع المياه المعدنية مع الماء أالمختبري كما موضح في الشكل(4 - 8) وحسب (معادلة لانكمير Langmuir equation)

كما تم رسم علاقة كمية المادة الممتزة (Qe) مقابل التركيز في

الاتزان (Ce) لإعطاء الشكل العام لايزوثيرم الامتزاز لصبغة البرلنت

كما تم دراسة تأثير الدالة الحامضية لامتمازالصبغة على السطح وأوضحت النتائج كما في الشكل (24) إن كمية الامتزاز تكون أكثر في الوسط ألكامضي ويعود السبب إلى إن في الوسط ألكامضي سوف تكون سعة امتزاز السطح للصبغة اكبر من سعة امتزازها في الوسط القاعدي وذلك لان في الوسط القاعدي سوف تظهر الشحنة السالبة على الصبغة مما يؤدي إلى تفاعلها مع شحنة السطح وبذلك يقل الامتزاز إما في الوسط ألكامضي سوف تكون هناك وفرة من البروتونات (الشحنة الموجبة) وبذلك يزداد الارتباط بين الصبغة والسطح وبذلك يزداد الامتزاز ويقل تداخل الصبغة مع جزيئات المذيب (13,12) .وبذلك تكون سعة الامتزاز للصبغة اكبر ما يمكن عند الدالة الهيدروجينية pH=1 .

كذلك تم قياس التوصيلية الكهربائية (E.C) لجميع أنواع المياه وكانت متفاوتة بتوصيليتها بتفاوت نسب الأملاح الذائبة والجدول(1) يوضح الفرق بقيم التوصيلية ثم تم تعديل القيم المستحصلة عند درجة حرارة (25C) على اعتبار هذه الدرجة قياسية للتوصيل الكهربائي وذلك بضرب القيم المستحصلة عليها بالمعامل (1.27) كما مبين في الجدول(1). ويعود سبب ارتفاعها إلى الأجهزة المستخدمة في عمليات المعالجة والية المعالجة وثقافة الكادر الذي يعمل على عملية المعالجة(14, 15).

جدول (1) يبين قيم التوصيلية الكهربائية لأنواع المياه المستعملة في البحث

Con. $\mu\text{s}/\text{cm}$ عند 13C°	Cond. $\mu\text{s}/\text{cm}$ عند 25C°	نوع الماء
1.43	1.816	الماء المختبري
44.1	56.007	ماء الشرق
24.4	30.988	ماء الجود
111	140.97	ماء الفؤاد
41.7	52.959	ماء البراق

وتم قياس نسبة الأملاح الذائبة لجميع أنواع المياه وكانت النتائج إن مياه الفؤاد أكثر المياه الحاوية على الأملاح الذائبة بعده مياه الشرق، البراق، الجود على التوالي كما مبين في الجدول (2).

جدول (2) يبين قيم الأملاح الذائبة لأنواع المياه المستعملة في البحث

الأخضر على سطح البنتونايت والذي هو من نوع S حسب تصنيف جيلز Giles (10) حيث إن الماء ألكمختبري كان شكل الايزوثيرم من نوع (S3) ولماء الفؤاد من نوع (S2) ولماء البراق من نوع (S2) ولماء الشرق من نوع (S1) ولماء الجود من نوع (S1) كما موضح في الإشكال (6-2) . مما يدل على إن ايزوثيرم الامتزاز للصبغة على السطح يتبع معادلة فريندلش (11) (Freundlich equation) :

$$Q_e = K_f \cdot C_e^{1/n}$$

وبأخذ ألوغاريتم للطرفين تصبح المعادلة:

$$\text{Log } Q_e = \text{Log } K_f + 1/n \text{ Log } C_e$$

كما في الإشكال (4-8) على التوالي ويتبع مستقيم فريندلش لامتمازال صبغة البرلنت الاخضر على سطح البنتونايت كما موضح في الإشكال (9-13) على التوالي .

ولأدراك مدى اختلاف النتائج بين الامتزاز بحسب علاقة مستقيم لانكمير ومعادلة فريندلش توضح علاقة لانكمير بالإشكال (14 - 18) وكانت نتيجة المقارنة إن جميع أنواع المياه تتبع معادلة فريندلش ولأنتتبع معادلة لانكمير لان تصنيف الايزوثيرم مبني على أساس تصنيف العالم Giles الذي صنفها إلى أربع أصناف رئيسة اعتمادا على مقاطعها الابتدائية منها الصنف S (الخاص بموديل فريندلش) والصنف L (الخاص بموديل لانكمير) والصنف H (يخص الامتزاز ذو الانجذاب العالي) والصنف C (ذي الحاجز الثابت). لقد قام العالم Giles بوضع علاقة بين شكل الايزوثيرم وبين كل من ميكانيكية الامتزاز وتوجه الجزيئات الممتزة وتغيرات التوجه وغيرها من العوامل المؤثرة في الامتزاز (10).

كما تم دراسة تأثير تغير درجة الحرارة على كمية امتزازالصبغة وأوضحت النتائج كما مبين في الإشكال (19 - 23) إن كمية المادة الممتزة Qe تقل بزيادة درجة الحرارة.

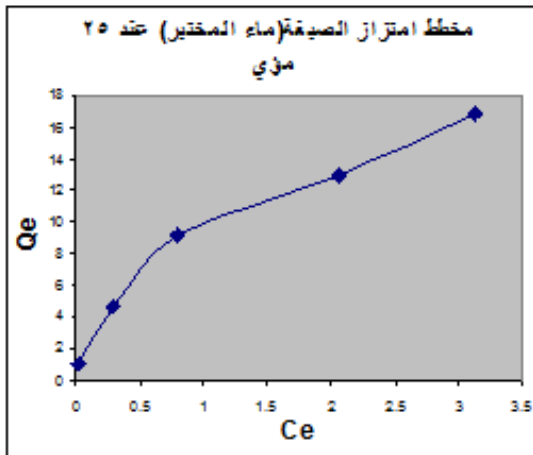
298	0.003355	17.2	1.2355
303	0.0033	14.8	1.17026
308	0.003246	14.52	1.16196
مياه الجود			
298	0.003355	17.3	1.238
303	0.0033	16.15	1.20817
308	0.003246	13.9	1.143

نوع المياه	قيم الأملاح الذائبة mg/L TDS
الماء المختبري	1
ماء الجود	25
ماء البراق	41
ماء الشرق	44
ماء الفواد	111

جدول (4) يوضح قيم $\Delta G, \Delta H, \Delta E, \Delta S$, لصبغة البرلنت الأخضر على سطح البنثونايت عند درجة حرارة 298K

نوع المياه	ΔH (KJ/mol)	G Δ (KJ/mol)	E° Δ (KJ/mol)	S Δ (J/mol)
مياه المختبر	-19.6028	-6.817	0.0300399	-42.905
مياه الفواد	-23.799	-9.1804	0.0988183	-49.055
مياه البراق	-30.426	-18.7579	0.04472	-62.9462
مياه الشرق	-12.948	-17.5098	40.6608	-58.7577
مياه الجود	-16.668	-17.688	56.61809	-59.356

يبين الجدول (4) مدى الاختلاف في القيم المستحصل عليها لأنواع المياه المستعملة في البحث من حيث طاقة تنشيط الامتزاز والطاقة الحرة وبقية القيم المذكورة في الجدول أعلاه باختلاف أنواع المياه وذلك دليل على وجود خلل في الطرق المتبعة في تنقيتها وطرحها للمستهلك.



شكل (4) يبين امتزاز الصبغة المستعملة في الماء المختبري على سطح البنثونايت وبدرجة 298K

ويستنتج من ذلك إن التوصيلية الكهربائية تزداد بزيادة تركيز الأملاح في المياه المستعملة في البحث.

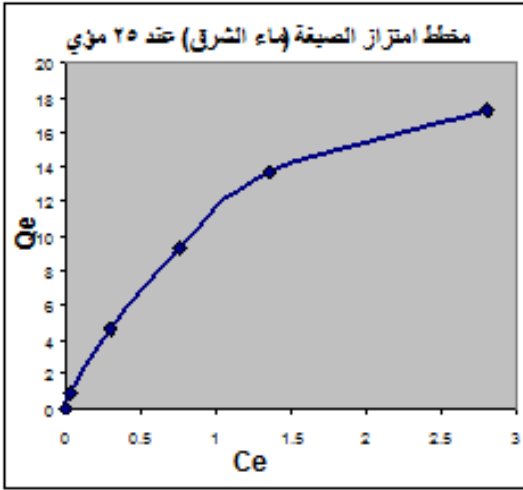
كذلك تم حساب قيم التغير في الانثالبي (ΔH) من رسم العلاقة بين ($\log X_m$) مقابل مقلوب درجة الحرارة ($1/T$) وباستعمال القيم المدونة في الجدول (3) واستنادا إلى معادلة فان ت هوف (16).

حيث تم الحصول على علاقة خطية كما في الإشكال (29-25) والنتائج دونت في الجدول (4) إضافة إلى ذلك تم حساب الدوال الترموديناميكية $\Delta S, \Delta G$.

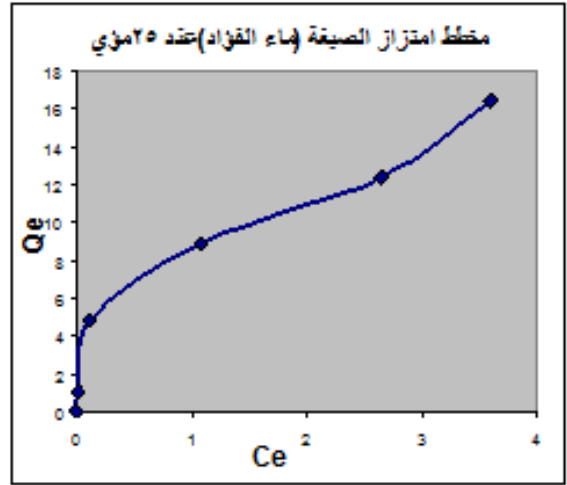
كذلك تم الحصول على قيمة طاقة تنشيط الامتزاز ΔE من رسم قيم $\log K$ مقابل مقلوب درجة الحرارة والجدول (4) يبين القيم للدوال الترموديناميكية لامتزاز صبغة البرلنت الأخضر على سطح البنثونايت.

جدول (3) يوضح قيم T و $\log X_m$ للصبغة الممتزة على السطح في المدى الحراري (298-308)K مطلقة لمختلف أنواع المياه

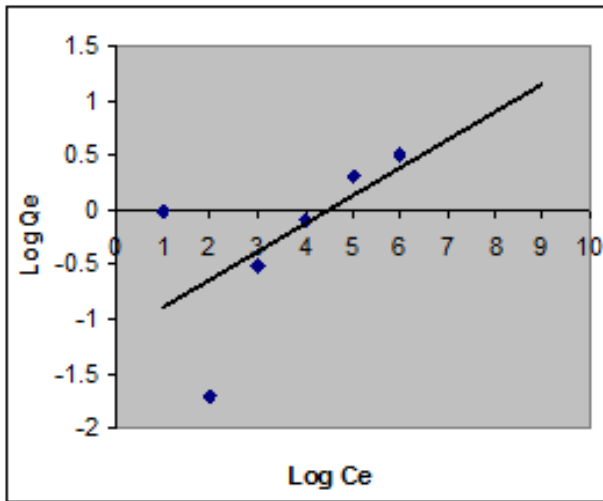
T K	1/T	Xm	Log Xm
مياه المختبر			
298	0.003355	16.875	1.2272
303	0.0033	14.875	1.1724
308	0.003246	13.05	1.1156
مياه الفواد			
298	0.003355	16.40	1.2148
303	0.0033	14.75	1.1687
308	0.003246	12	1.07918
مياه البراق			
298	0.003355	14.6	1.16435
303	0.0033	11.6	1.0644
308	0.003246	10.2	0.99122
مياه الشرق			



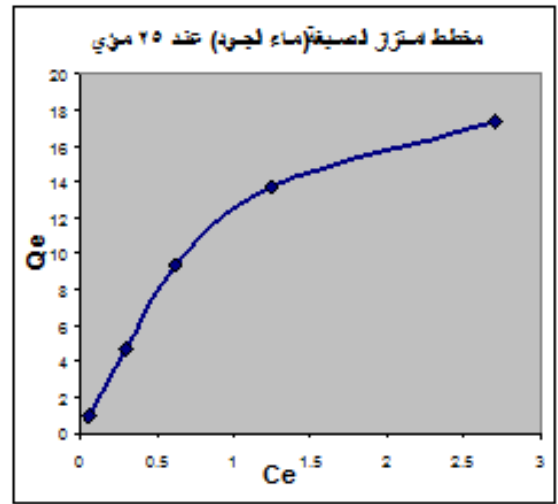
شكل (8) يبين امتزاز الصبغة المستعملة في ماء الشرق على سطح البنتونايت وبدرجة 298K



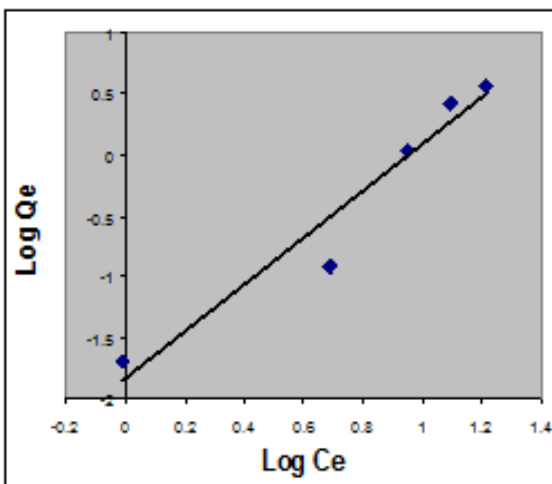
شكل (5) يبين امتزاز الصبغة المستعملة في ماء الفؤاد على سطح البنتونايت وبدرجة 298K



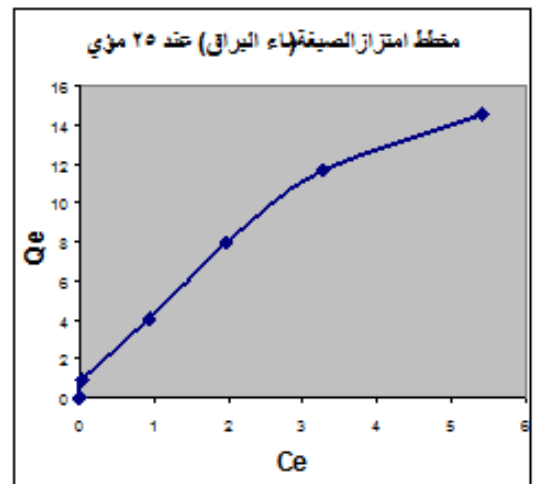
شكل (9) يبين مستقيم فريندليش لامتناز الصبغة المستعملة (لماء المختبر) على سطح البنتونايت و بدرجة 298K



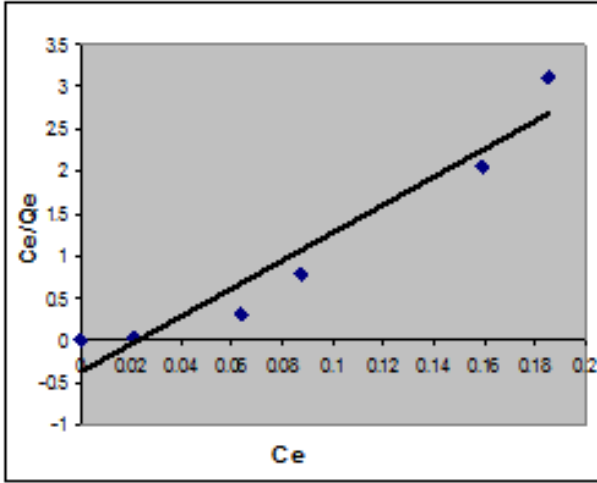
شكل (6) يبين امتزاز الصبغة المستعملة في ماء الجود على سطح البنتونايت وبدرجة 298K



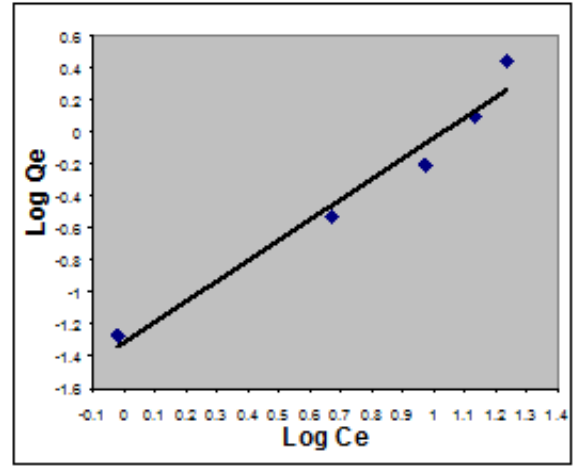
شكل (10) يبين مستقيم فرندليش لامتناز الصبغة المستعملة (لماء الفؤاد) على سطح البنتونايت وبدرجة 298K



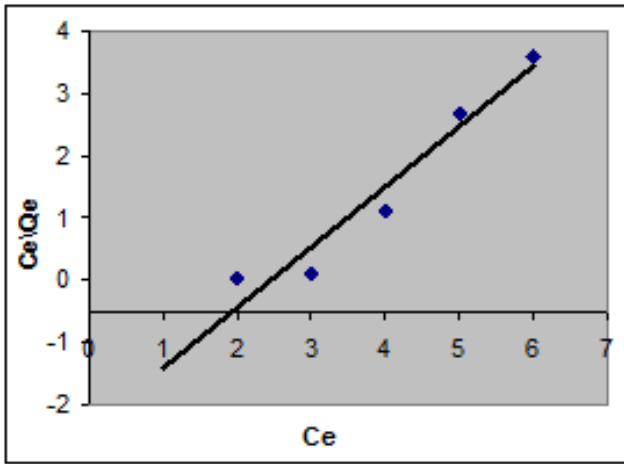
شكل (7) يبين امتزاز الصبغة المستعملة في ماء البراق على سطح البنتونايت وبدرجة 298K



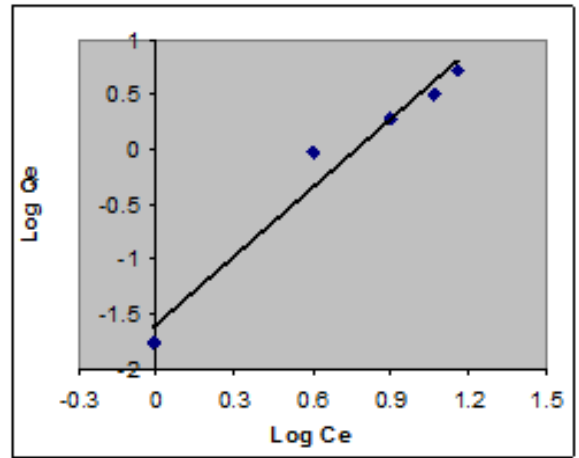
شكل (14) يبين مستقيم لانكبير لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء المختبر) على السطح البنثونايت وبدرجة حرارة 298K



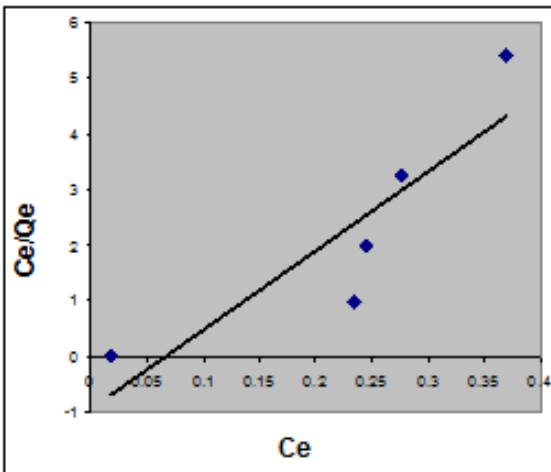
شكل (11) يبين مستقيم فرنديش لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الجود) على سطح البنثونايت وبدرجة 298K



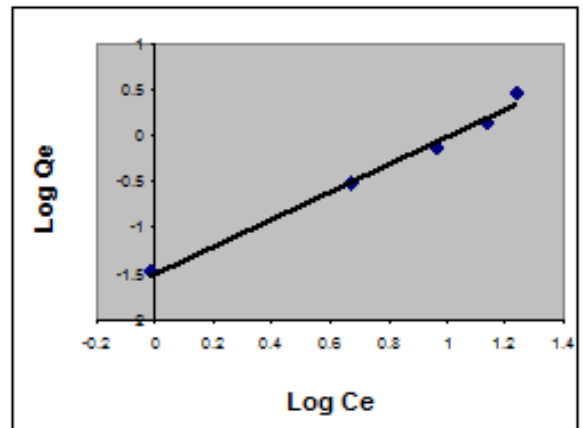
شكل(15) يبين مستقيم لانكبير لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الفواد) على السطح البنثونايت وبدرجة حرارة 298K



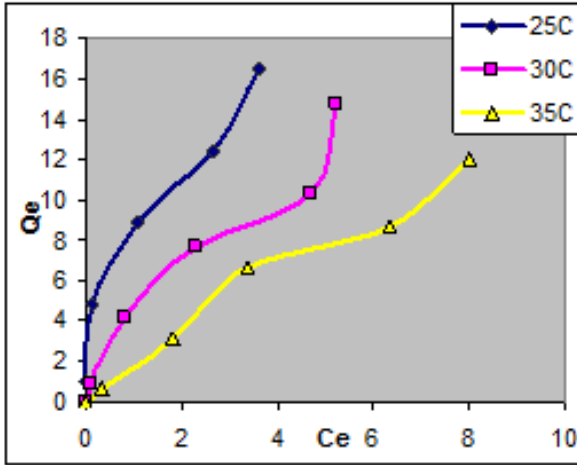
شكل (12) يبين مستقيم فرنديش لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء البراق) على سطح البنثونايت وبدرجة 298K



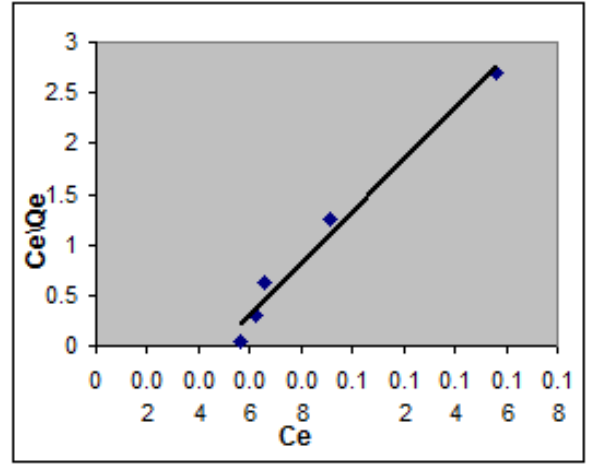
شكل(16) يبين مستقيم لانكبير لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الجود) على السطح البنثونايت وبدرجة حرارة 298K



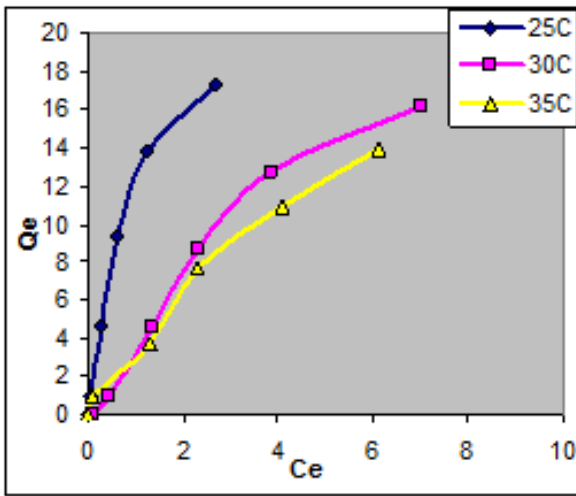
شكل(13) يبين مستقيم فرنديش لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الشرق) على سطح البنثونايت وبدرجة 298K



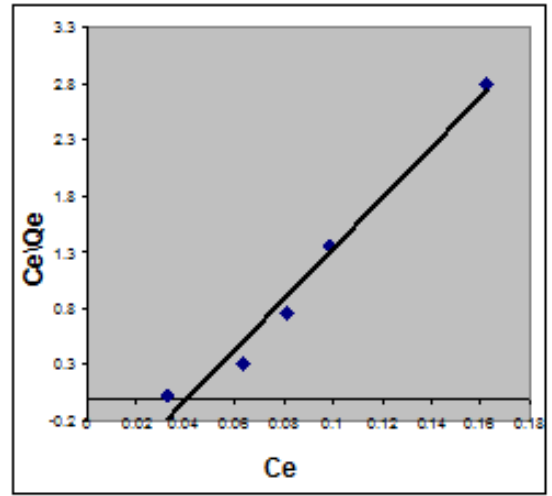
شكل(20) يبين ايزوثيرم الامتزاز الصبغة المستعملة (لماء لفؤاد) على سطح البنتونايت عند درجات حرارية مختلفة



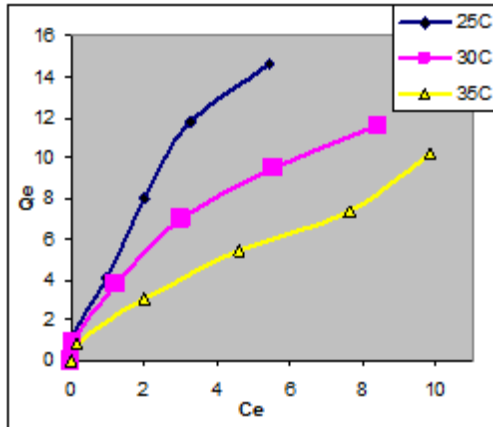
شكل(17) يبين مستقيم لانكمير لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء لبراق) على السطح البنتونايت وبدرجة حرارة 298K



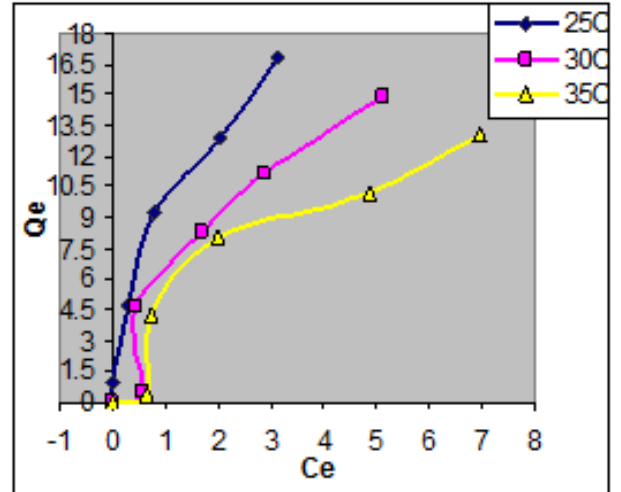
شكل(21) يبين ايزوثيرم الامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الجود) على سطح البنتونايت عند درجات حرارية مختلفة



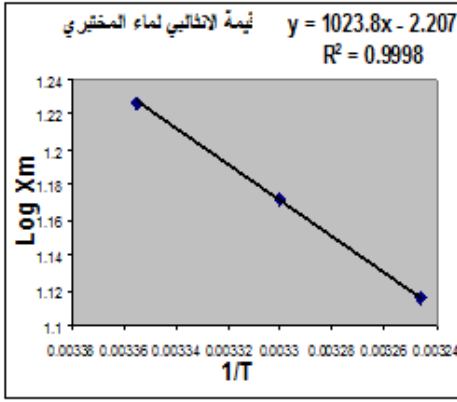
شكل (18) يبين مستقيم لانكمير لامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الشرق) على السطح البنتونايت وبدرجة حرارة 298K



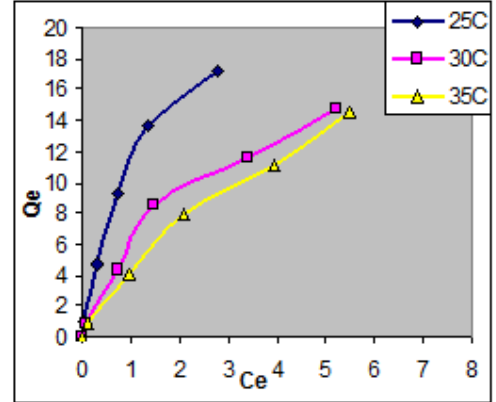
شكل(22) يبين ايزوثيرم الامتزاز الصبغة المستعملة (لماء البراق) على سطح البنتونايت عند درجات حرارية مختلفة



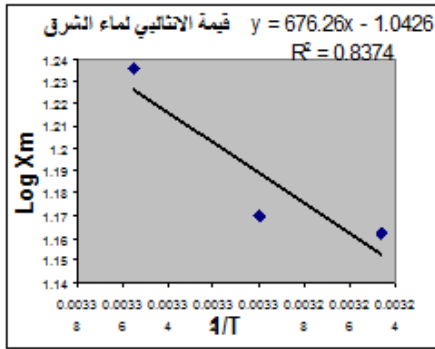
شكل (19) يبين ايزوثيرم الامتزاز الصبغة المستعملة (لماء المختير) على سطح البنتونايت عند درجات حرارية مختلفة



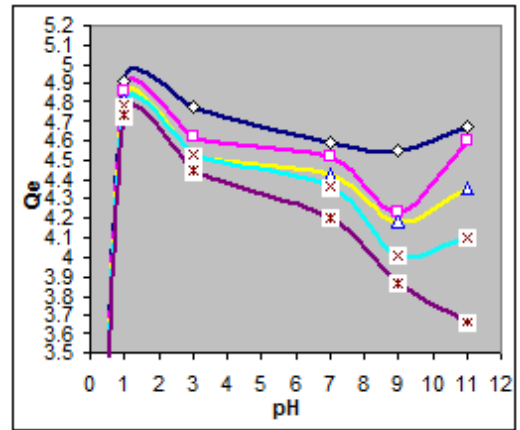
شكل(22) يبين العلاقة بين $\text{Log}X_m$ ومقلوب درجة الحرارة لامتماز الصبغة(لماء الشرق) على سطح البنتونايت



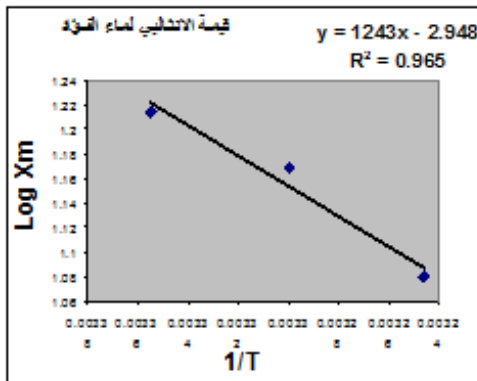
شكل(23) يبين ايزوثيرم الامتزاز الصبغة المستعملة (لماء الشرق) على سطح البنتونايت عند درجات حرارية مختلفة



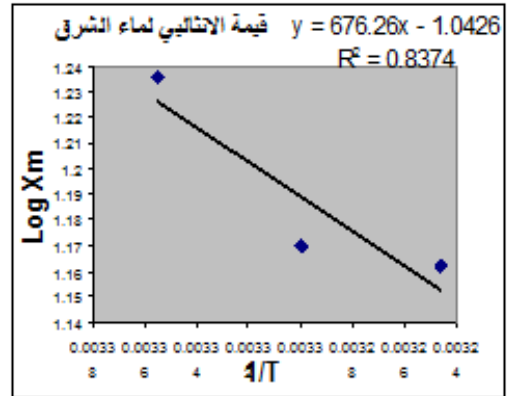
شكل(27) يبين العلاقة بين $\text{Log}X_m$ ومقلوب درجة الحرارة لامتماز الصبغة(لماء الفؤاد) على سطح البنتونايت



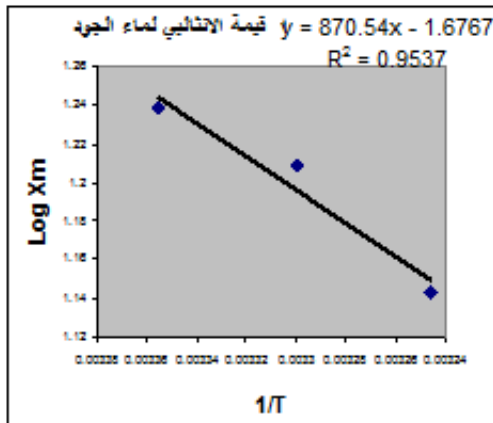
شكل (24) يبين ايزوثيرم امتزاز الصبغة المستعملة لمختلف أنواع المياه على سطح البنتونايت بقيم دالة حامضية مختلفة



شكل (28) يبين العلاقة بين $\text{Log}X_m$ ومقلوب درجة الحرارة لامتماز الصبغة (ماء لبراق) على سطح البنتونايت



شكل(25) بين العلاقة بين $\text{Log}X_m$ ومقلوب درجة الحرارة لامتماز الصبغة(لماء المختبر) على سطح البنتونايت



شكل(29) يبين العلاقة بين $\text{Log}X_m$ ومقلوب درجة الحرارة لامتماز الصبغة(لماء الجود) على سطح البنتونايت

المصادر:

- 10- C. H. Giles, D.Smith and A.Hurtsn. J.Colloid Interface Sci. Vol.47. p.755 (1974).
 - 11- R.E. Treybal, (Mass Transfer Operations) McGraw Hill, New York, p.581 (1980).
 - 12- M.N.V.R. Kumar,((ASREVIEW OF Chitin and Chitos an Application,)) React Funct.Polym. 46, 1(2000).
 - 13- H.Yoshida, A. Okamoto, and T. Kato ka, ((Adsorption of acid dye on Cross Linked Chitos and fibers. Equilibrium,)) Chem. Eng. Sci., 48, 2267(1993).
 - 14- S.J. Master, S.H.R. Davies, Environ. Sci. Techno., 28, 185, (2005).
 - 15- Report EPA-600, U.S. Environmental protection Agency. Ohio, 2, 80, (2002).
 - 16- H.R. Kemp.(The Effect of Temperature and Pressure on Equilibrium) J. Chem. Educ. 64, 482, (1987).
 - 1- L.Hodges, Environmental Pollution, 2nd ed., New York, Macmillan p.232, (1975).
 - 2- National Research Council, Drinking Water and Health, 2(2004).
 - 2- T.R. Crompton , Toxicants in the Ecosystem , John Weily and Sons L td, West Sussex , England , p.212(1997).
 - 4- Report EPA-600, U.S. Environmental Protection Agency. Ohio, 2, 80, (2002).
 - 5-Y.Miyoshi, APEC Virtual Canter for Environmental Technology Exchange , 1, 34, (2000).
 - 6- S.J.Master, S.H.R.Davies, Environ. Sci. Techno., 28, 185, (2005).
 - 7- C.Fred Gurnham, Industrial Waste Water Control, New York, p.215, (1965).
 - 8- R.H.Peter, Textile chemistry, Elsevier Publishing Company, London, p.160 (1967).
- جلال محمد صالح, كيمياء السطح والعوامل المساعدة, جامعة بغداد, ص 1-2, 3, الطبعة 9- الأولى (1980).

MEASUREMENTS OF MINERAL WATERS POLLUTION IN ADSORPTION THERMODYNAMIC STUDY OF BERLENT GREEN DYE ON SURFACE BENTONITE CLAY

SUAAD A. ABD NOOR , FATMA A.ABD AMER M.J. AL-SHAMRI ,

ABSTRACT:

It was found in this research that the mineral waters contain high concentrations of TDS which was confirmed by high values of their conductivities which were directly proportional to their TDS. The levels of TDS in Found waters were not controlled in time of preparation of these waters. The adsorption of Berlent Green dye on Bentonite Clay surface decreased with increasing temperature which was confirmed by negative values of enthalpies and free energies in addition to negative valves of entropies which rendered the system most regulation. The adsorption follows Freundlich isotherm and the adsorption increased with decreasing pH which reached its maximum value at pH=1. There fore, these waters should be defected from time to insure their suitability for drinking and their contents within the water Health Organization specifications and using(U.V-visible) Instrument, (pH-meter) for measurements.