Poster ID : -17-

دراسة إمتزاز صبغة المثيل البرتقالي من محاليلها المائية باستعمال أطيان الأيليت بطريقتي الدفعات و العمود: الوادي

Study Of Adsorption Methyl orange Dye From Aqueous Solutions By Illite Clay By The Batch And The Column Method: El-Oued

من إعداد: بوهريرة نعيمة – شنوف نور الهدى
ماستر كيمياء المياه

تحت إشراف : د. زبيدي عمار - أ. يازي هبة الرحمان

الملخص:

تناولت هذه الدراسة امتزاز صبغة المثيل البرتقالي الذائبة في المحاليل المائية على سطح الطين الإليت بطريقتي الدفعات و العمود. أجريت سلسلة من التجارب على تقنية الامتزاز بطريقة الدفعات لبيان تأثير مختلف المتغيرات مثل التركيز الابتدائي للصبغة، زمن الاتزان، الدالة الهيدروجينية، كمية المادة المازة وكذلك درجة الحرارة. وتبين ان سعة الامتزاز للصبغة تكون بحدود (60 mg/L)في درجة الحرارة المثلى (303,15 °K)وكمية السطح الماز (50 mg) ، وقيمة الدالة الهيدروجينية (8) وجد أن زمن الاتزان لعملية الامتزاز هي (30 دقيقة) والتي حددت باستخدام تقنية مطيافية امتصاص الأشعة المرئية- الفوق البنفسجية. كذلك أوضحت النتائج أن معلومات الاتزان لعملية الامتزاز كانت في تطابق مع ايزوثيرم لانكماير(R^2 = 0,842).وتم حساب قيم الترموديناميكية $\Delta G°$و $\Delta H°$و كذلك $\Delta S°$, والتي أعطت قيمة (67,46، 23,70 ، 0,143) على التوالي .يمكن تطابق نموذج حركي من الدرجة الثانية للبيانات التجريبية (R^2 = 0,98).

الكلمات الدالة: الامتزاز ، التحريك الكيميائي، المعادن الطينية ، المثيل البرتقالي، أيزوتارم، ، طريقتي الدفعات والعمود ، الوادي

Abstract

In this study, the adsorption behavior of methyl orange dye from its aqueous solutions was investigated onto natural and modified Illite clays. A series of experiments were undertaken in a batch adsorption technique to access the effect of the process variables i.e. initial dye concentration, contact time, initial pH, adsorbent dose and temperature. The adsorption capacity of basic dye was higher (40mg/L) with the Lower value of the temperature (286,82 ° K), adsorbent dosage (90mg) higher values at pH (6,34) and the equilibrium in the solution was observed within (30 min) which indicated by UV-Visible absorption spectroscopy technique. The equilibrium data for adsorption were fitted to the Langmuir isotherm (R^2 = 0,99). The thermodynamic parameters $\Delta G°$, $\Delta H°$, and $\Delta S°$ have been calculated (24,72 ،40,76 ، 53,51) respectively.. A pseudo-second-order kinetic model could be fitted to the experimental data (R^2 = 0,956).

Keywords: Adsorption, kinetic studies, clays, Metyl orange, isotherm, Batch and column methods El-Oued.

المقدمة

من بين مختلف الملوثات في الأنظمة المائية ، تعد الأصباغ واحدة من اكبر واهم المجاميع المستخدمة في الصناعة الكيميائية في العالم حيث وصلت كم الأصباغ المنتجة عام 1996 الى 4,5 مليون طن ومعظم هذه الكميات من الأصباغ منتجة لغرض استعمالها في الصناعات التكميلية في صبغ الأنسجة. تكون معظم الأصباغ خاملة أو غير سامة على الرغم من وجود بعض الأصباغ التي تتصف بسميتها العالية على الإنسان، حيث تكون لها تأثيرات ملحوظة على البيئة الحياتية إذ إن معظم الأصباغ تصنع لتكون مقاومة للبيئة مثل ضوء الشمس والدالة الحامضية لذلك فان وجودها في المياه يسبب مشكلة حيث يصبح من الصعب تحللها وإزالتها. إن إزالة مثل هكذا مركبات من الأنظمة المائية إلى حدود واطئة يعد من المسائل الصعبة .

أجريت دراسات وبحوث عالمية مفصلة تجاه التخلص من الأصباغ العضوية بطرائق عديدة كالترسيب الكيميائي والتناضح العكسي، التبادل الأيوني والمعالجة الكهروكيميائية وتقنيات الأغشية والامتزاز...الخ. وبينت نتائج هذه الدراسات عدم جدوى الترسيب الكيميائي والمعالجة الكهروكيميائية ، فضلا عن اتاج كمية كبيرة من النفايات والتي تكون معالجتها أكثر صعوبة، بينما دلت النتائج أن طرائق التبادل الأيوني والأغشية الرقيقة مكلفة جدا وبالأخص عندما يراد معالجة كميات كبيرة من المياه. ولهذا سعى الباحثون إلى إيجاد طرق بديلة من خلال الامتزاز باستخدام الطين .يعتبر الامتزاز عملية فعالة ومعروفة، وقد تم استكشافها على نطاق واسع كأسلوب بديل مقارنة مع طرق إزالة النفايات الأخرى بسبب انخفاض التكلفة وبساطة التصميم وسهولة التشغيل علاوة على ذلك، فإن الامتزاز لا ينتج عنه إنتاج أي مواد ضارة. مع ذلك، فإن استخدامه على نطاق واسع في معالجة مياه الصرف الصحي يتم تقييده أحيانا بسبب ارتفاع كلفته .

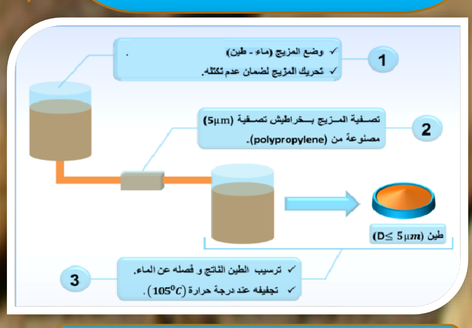
إن الغرض من هذا البحث هو دراسة إمكانية إزالة صبغة المثيل البرتقالي (Methyl orange)من محاليلها المائية عن طريق امتزازها باستعمال طين الإليت المتوفر محليا و المقارنة بين طريقتي الدفعات وعمود فصل.

الوسائل والطرق

1- مرحلة تنقية الطين (استخراج المعادن الطينية)

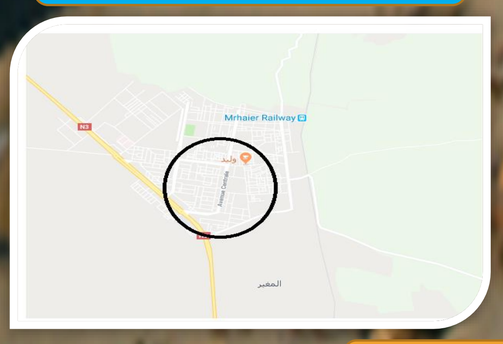
مرحلة التصفية الاولية

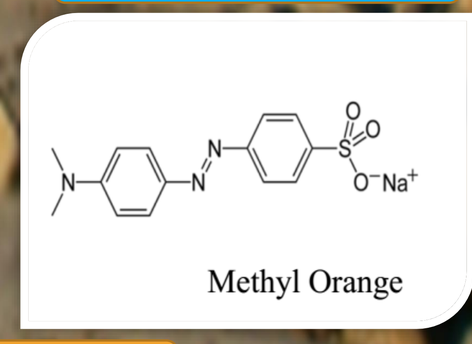
مرحلة التصفية الثانوية



التركيب الكيميائي لصبغة المثيل البرتقالي (M.O)

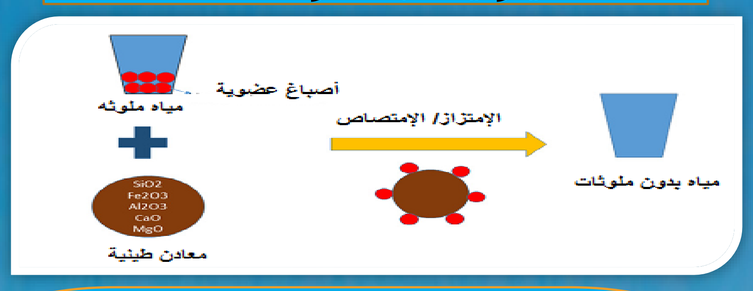
موقع اخذ عينة الطين المدروس





2-مرحلة المعالجة

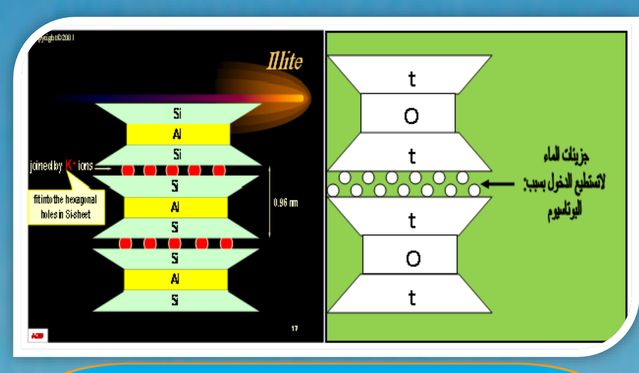
النتائج



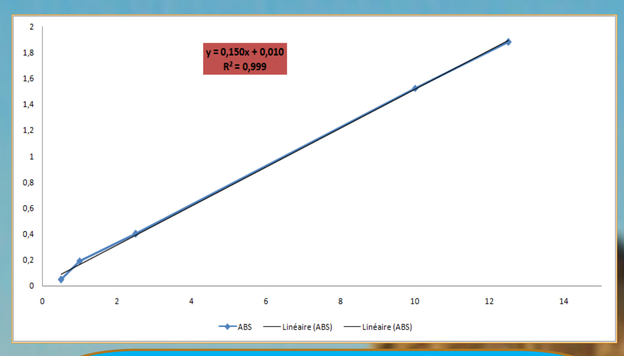
جدول -1-التركيب الكيمائي للطين الإيليت

Composition (%)	Illite	62.0
	Kaolinite	27.0
	Quartz	11.1
Isotherm type		IV
The average size of nanoparticles (Å)		541.974
BET Surface Area (m^2/g)		110.7064
Pore volume (cc/g)		72.061
Pore size (Å)		79.3551
Cation exchange capacity (mmol/100g)		20.416

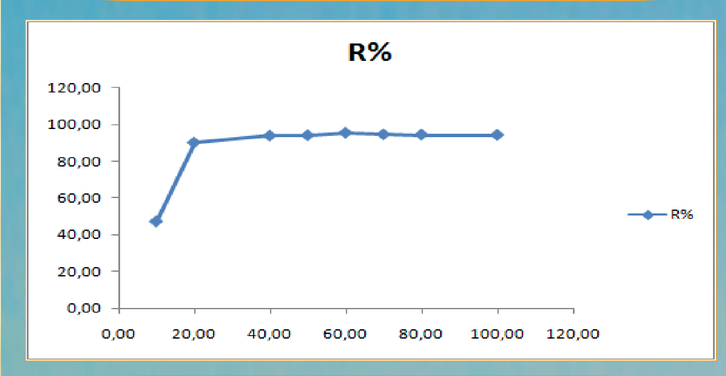
الشكل -1- البناء البلوري لطين الإيليت



الشكل -2- منحني المعايرة لصبغة M.Oعند =λmax. 468 nm

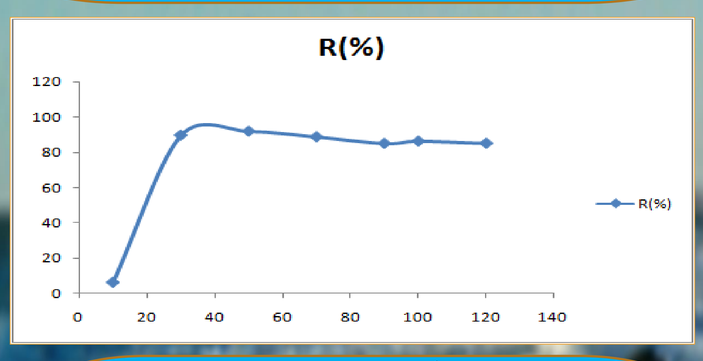


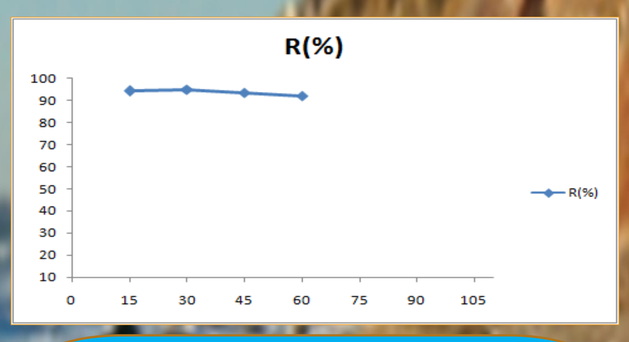
الشكل -3-تأثير تركيز صبغة M.O على مردود عملية الامتزاز



الشكل -4- تأثير زمن الرج على عملية امتزاز M.O صبغة

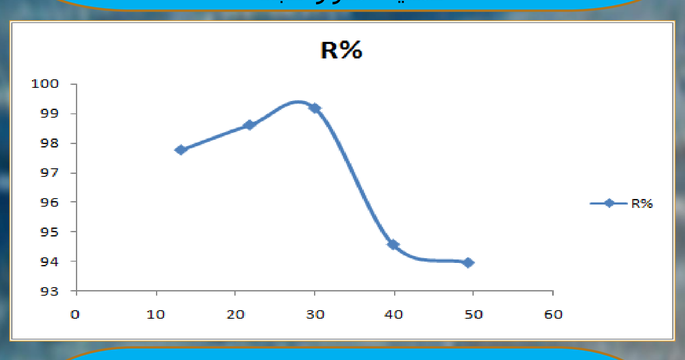
الشكل -5- تأثير كتلة المادة المازة على عملية امتزاز صبغة M.O

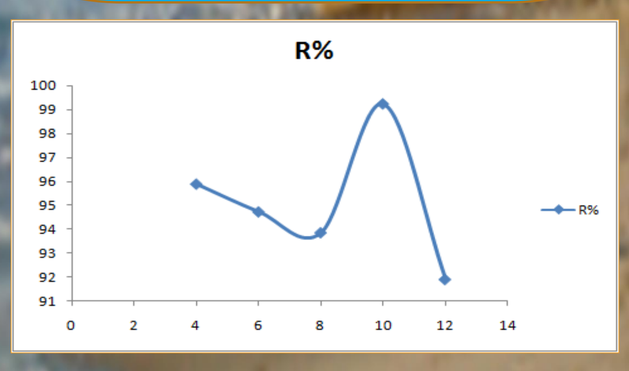




الشكل -6- تأثير الدالة الحامضية على عملية M.O امتزاز صبغة

الشكل -7- تأثير درجة الحرارة على M.O عملية امتزاز صبغة

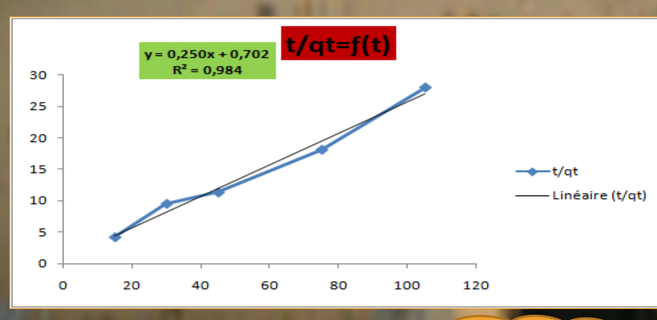




الشكل -8- دراسة تحريك امتزاز صبغة M.O

الشكل -9- قيم دوال الترموديناميكية M.O لمحلول لصبغة

T(°K)	Ce	kd	ln(Kd)	Δ H (Kj/mol)	Δ G(Kj/mol)	Δ S (Kj/mol)
286,35	1,34	0,0114	-4,4722	67,46	24,47	0,15
294,95	0,84	0,0071	-4,9477		27,89	0,134
312,95	3,24666667	0,0286	-3,5542		21,25	0,147
322,35	3,61333333	0,0320	-3,4407		21,98	0,143



المناقشة

من خلال النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة نستنتج ما يلي:المناقشة

- أن الزمن الأمثل للوصول إلى حالة الاتزان هو30 دقيقة والذي نتوقع تقليصه بعملية التنشيط الكيميائي للطين.
- أظهرت النتائج أن الدالة الحامضية لها تأثير معتبر على عملية الامتزاز وان النسبة المئوية لإزالة صبغة MO تزداد بزيادة المادة المازة.
- كما نجد أن كمية الامتزاز تزداد بالزيادة درجة الحرارة أي أن عملية الإمتزاز من النوع الماص للحرارة (Endotermic) ، وهذا ما يفسر عن أن قيمة الأنثالبي ($\Delta H°$) موجب أي أن التفاعل ، أما قيمة الموجبة للطاقة الحرة ($\Delta G°$) تدل على أن قيمة الامتزاز غير تلقائي، أما القيم الموجبة الأنتروبي ($\Delta S°$) تفسرها بأن الايونات الممتزة المتداخلة تكون اقل انتظاما على السطح عند حصول الامتزاز كما هو في المحلول.
- توصلنا أيضا إلى أن ايزوتارم الامتزاز يطابق معادلة لانكماير (Langmuir) R^2 = 0,842
- أما عملية التحريك فكانت متوافقة مع التفاعل من الدرجة الثانية R^2 = 0,984

المراجع

[1] Atia D, Bebba A A, Haddad L, Zobeidi A, Elimination of organic pollutants from urban wastewater by illite-kaolinite local clay from south-east of Algeria. Ciência e Técnica Vitivinícola, 2018, 33(7), 17-28

[2] Haddad L, Atia D, Zobeidi A. Enhanced sorption of wastewater effluents onto chemically and thermally activated Algerian illite. J. Fundam. Appl. Sci., 2018, *10*.

[3] Atul, K. K.; Gupta, N. and Chattopadhyaya, M. C. 2010. Enhanced adsorption of malachite green dye on chemically modified silica gel. J. Chem. Pharm. Res., 2(6): 34-45.