دراسة امتزاز صبغتي المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية على سطح قشور الفول السوداني

عبد الفتاح محمد الخراز[1]، المهدي محمد عامر[2]، رجاء علي أبوشيبة[1]
[1]قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، [2]قسم الكيمياء، كلية التربية، جامعة مصراتة
E-mail: abdo_7979355176@yahoo.co.uk

الملخص Abstract:

تضمن موضوع البحث دراسة نسبة الاستخلاص وأيزوثيرمات الامتزاز لصبغتي المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية على سطح قشور الفول السوداني الجاف والفحم الذي تم تجهيزهما داخل المعمل، وتم استخدام جهاز مطياف الاشعة المرئية وفوق البنفسجية لتقدير تركيز الصبغات قبل وبعد الامتزاز. وأوضحت النتائج أن أيزوثيرمات الامتزاز مشابهة لأيزوثيرمات فرندلش من نوع (s) وفق تصنيف جيلز (Giles)، وغير متفقة مع معادلة لانجماير، كما وجد أن نسبة الامتزاز أو التخلص من الصبغات المدروسة تزداد بزيادة كمية المادة المازة، وتم دراسة تأثير درجة الحرارة على الامتزاز، حيث أوضحت النتائج أن الامتزاز يزداد بزيادة درجة الحرارة أي أن التفاعل ماص للحرارة (Endothermic) باستثناء امتزاز صبغة البلورة البنفسجية على السطح الجاف. كما تمت دراسة تأثير الدالة الحامضية على نسبة الاستخلاص، ووجد أن نسبة استخلاص صبغة الميثيل البرتقالي أعلى ما يمكن عند pH=4، أما صبغة البلورة البنفسجية نسبة استخلاصها قد قاربت 100% عند pH=6.

الكلمات المفتاحية: امتزاز الأصباغ، الفول السوداني، البلورة البنفسجية والمثيل البرتقالي.

المقدمة:Introduction

من أكبر المشاكل التي يواجهها الإنسان في العصر الحالي هي مشكلة تلوث البيئة، والتي تزداد خطورتها من خلال نشاطات الإنسان المختلفة، حيث وجد أن تلوث البيئة له علاقة وطيدة بالتوسع السكاني في العالم.[1] يُعَدُّ الماء عنصرا من العناصر الأساسية في إدامة الحياة، وقد شهدت مصادر المياه العذبة تدهوراً كبيراً في الآونة الأخيرة نتيجة التقدم التكنولوجي [2]، حيث يتم تصريف الآلاف من المركبات الكيميائية يوميا بشكل مباشر أو غير مباشر إلى مصادر المياه دون أي معالجة [3]، لذلك حظيت مشكلة تلوث المياه باهتمام كبير من قبل الباحثين في العصر الحديث [1]. تشكل المواد العضوية جزءا مهما من مكونات مياه الفضلات الصناعية، فالملوثات العضوية ذات خطورة عالية من حيث تأثيرها بعيد المدى، إذ يسبب بعضها أمراضا سرطانية [4]. تعتبر الأصباغ من الملوثات العضوية في الأنظمة المائية، وتشمل جميع المركبات المستخدمة لتلوين المنسوجات والجلود والأطعمة والمواد الأخرى، التي قد تسبب العديد من المخاطر لجميع عناصر البيئة نتيجة لسميتها العالية خصوصاً عند وجودها بتراكيز عالية [5]. وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى أن معظم الأمراض المنتشرة في الدول النامية ناتجة عن تلوث مياه الشرب لذا قام عدد من الباحثين باستخدام عدة طرق لمعالجة المياه الصناعية [6،7]، فقد استعملت طرق عدة لمعالجة الملوثات العضوية الموجودة في المياه الصناعية وإزالتها. منها: طريقة الأكسدة الكيميائية، والأكسدة الضوئية، والتبادل الأيوني، والتناضح العكسي وطريقة الامتزاز [8]. وتعد طريقة الامتزاز على السطوح الصلبة المسامية من الطرق

الشائعة في تنقية المياه الملوثة، حيث استخدم العديد من السطوح مثل الخشب والسليلوز[9]، والكربون المنشط [10-12]، ومخلفات القمح [13]، وقشور الجوز [14] والكاولين [15] وغيرها.

توجد العديد من الدراسات والأبحاث السابقة التي استخدم فيها أنواع مختلفة من المواد المازة لامتزاز الصبغتين المستهدفتين في هذه الدراسة وهما المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية من محاليلهما المائية، منها إزالة صبغة المثيل البرتقالي باستخدام نبات شوك الجمل [16]، ونخالة القمح [17]، والكربون المنشط لنوى التمر [18]، والشيتوزان (Chitosan) [19]. واستخدام سطح ألياف النخيل [20]، ومواد طبيعية مختلفة [21]، والسيللوز وألياف البولي إستر [22]، والكولين [23] لامتزاز صبغة البلورة البنفسجية.

الهدف من البحث Aim of research:

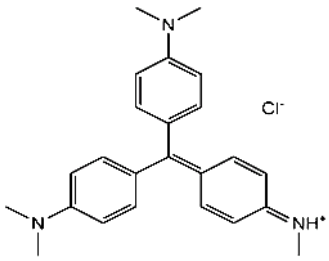
يهدف هذا البحث لاستعمال قشور الفول السوداني كمادة مازة على هيئتين الجاف والفحم لامتزاز صبغتي المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية ودراسة كفاءتها في امتزاز الصبغتين، ودراسة تأثير بعض العوامل (درجة الحرارة والرقم الحامضي) على كفاءة الامتزاز.

الجزء العملي Experimental Part

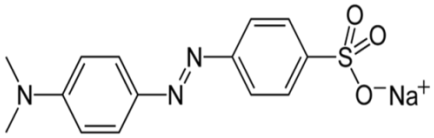
جمعت عينات قشور الفول السوداني من محلات مختلفة بمدينة مصراتة خلال شهر فبراير سنة 2016، ثم استخدمت هذه القشور في الحصول على المادة المازة بنوعين (جاف وفحم).

الأجهزة والأدوات و المواد الكيميائية المستخدمة Instruments and Materials

زجاجيات مختلفة، ورق ترشيح، فرن تجفيف، فرن الحرق، مدق، مناخل بأحجام مختلفة، ميزان كهربائي حساس، حمام مائي مزود بهزاز، جهاز قياس الأس الهيدروجيني وجهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية، حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم، بالإضافة إلى صبغتي المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية.



Crystal Violet (B_{10})



Methyl Orange

تحضير الأسطح المازة Preparation of the absorbent surfaces

غسلت قشور الفول السوداني بالماء المقطر، ثم جففت لمدة كافية (لمدة ساعة عند درجة 100°C)، وبعد التجفيف والتبريد قسمت إلى جزأين، جزء تم طحنه ونخله عند حجم 125µm وحفظت في عبوات ليستخدم في الدراسة في الصورة الجافة. وجزء خضع للحرق بمعزل عن الهواء في فرن الحرق لمدة أربع ساعات عند درجة حرارة 400 °C، وبعد التبريد طحن وفصل بمنخل 125 µm، ثم حفظ في عبوات الحفظ واستخدم مباشرة في عملية الامتزاز.

تحضير المحاليل القياسية Preparation of Standard metal Solutions

حضرت المحاليل القياسية للأصباغ المدروسة، بإذابة 1 جرام من الصبغتين بدقة في لتر من الماء المقطر وذلك للحصول على محلوليهما بتركيز 1000 ppm، ثم حضرت محاليل بتراكيز (1, 5, 10, 20, 40, 80, 100, 200, 300 ppm) للصبغتين وذلك بتخفيف حجم محسوب من المحلول القياسي الأصلي.

تعيين تركيز محاليل الأصباغ Determination of Concentration of Dyes olutions

تم تقدير تركيز الأصباغ قبل وبعد الامتزاز باستخدام جهاز مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية نوع Cary 60، وتم الحصول على النتائج بوحدات ppm باستخدام المنحنى القياسي الذي تم إعداده مسبقاً لكل صبغة، والذي تم الحصول عليه من خلال رسم العلاقة بين تركيز سلسلة من محاليل قياسية مقابل امتصاص هذه السلسة.

تعيين أيزوثيرم الامتزاز Adsorption isotherms

لإيجاد أيزوثيرم الامتزاز استخدمت سبعة محاليل بتراكيز مختلفة لكل صبغة (300 ppm، 100، 80، 40، 20، 10، 5، 1) بحجم لتر من كل تركيز، أخذ من كل محلول 50 ml ووضعت في تماس مع 1.0 g من المادة المازة في دورق قياسي سعة 250 ml مجهز بسداد محكم، ووضع في حمام مائي مزود بجهاز هزاز عند درجة 30 °C لمدة ساعتين. بعد الترشيح تم قياس الامتصاص بجهاز مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية وحساب التركيز المتبقي بعد الامتزاز ومنها تم حساب كمية المادة الممتزة لكل وحدة وزن من المادة المازة (1.0 g) من العلاقة التالية:

$$Qe = \frac{(C_0 - C_e) \times V}{M}$$

حيث:

Q_e: كمية المادة الممتزة لكل وحدة وزن من المادة المازة (mg/g).

M: وزن المادة المازة (g).

C_0: التركيز الابتدائي للمادة الممتزة (mg/L= ppm).

C_e: التركيز عند الاتزان لمحلول المادة الممتزة (mg/L).

V: حجم محلول المادة الممتزة المستخدم في الامتزاز (L).

رسمت العلاقة بين C_e و Q_e وكذلك العلاقة بين $\log C_e$ و $\log Q_e$ للتطبيق في المعادلة الخطية لفريندلش [12]، وهي:

$$Q_e = k_f C_e^{1/n}$$

والصورة الخطية لها هي:

$$\log Q_e = \log k_f + \frac{1}{n} \log C_e$$

ومنها حسبت ثوابت فريندلش. كما رسمت العلاقة الخطية للانجماير[24]، وهي:

$$\frac{C_e}{Q_e} = \frac{1}{k_l \ q_m} + \frac{C_e}{q_m}$$

تعيين النسبة المئوية للامتزاز Determination of adsorption percentage

من خلال قيم C_0 و C_e تم حساب النسبة المئوية للامتزاز باستخدام العلاقة التالية:

$$\% = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100$$

تأثير كمية المادة المازة Effect of adsorbent amount

لدراسة تأثير كمية المادة المازة الجافة والفحم على امتزاز الصبغتين، تم أخذ 50 ml من المحلول ذي التركيز 100 ppm مع الأوزان 0.5 g، 1.0 g و 2.0 g من مسحوق المادة المازة (الجاف والفحم)، ومن ثم وجدت النسبة المئوية لامتزاز الصبغتين.

تأثير الحامضية pH effect

تم دراسة الامتزاز في محاليل شدتها الأيونية 1 M وقيم مختلفة من الـ pH، حيث استخدم محلول حامض الهيدروكلوريك pH=1، وحامض الخليك pH=4، والأمونيا pH=9، وهيدروكسيد الصوديوم pH=12، بالإضافة إلى محلول الصبغتين في الماء والذي أعطى pH=6، حيث وضع محلول الصبغة (100 ppm) في تماس مع 1.0 g من المادة المازة في دورق قياسي سعة 250 ml مجهز بسداد محكم، ووضع في حمام مائي مزود بجهاز هزاز عند درجة ^{0}C 30 ولمدة ساعتين، وبعد الترشيح تم قياس الامتصاص بجهاز مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية، ثم حُسب التركيز المتبقي بعد الامتزاز ومنها تم حساب كمية المادة الممتزة لكل وحدة وزن من المادة المازة.

تأثير درجة الحرارة Temperature effect

لتقدير تأثير درجة الحرارة على نسبة الامتزاز تم دراسة امتزاز محلول الصبغة بتركيز 100 ppm، حيث أخذ 50 ml من هذا المحلول عند درجات حرارة (30 °C، 40 °C، 50 °C) وتم وضعها في تماس مع (1.0 g) من مسحوق المادة المازة بحجم 125 µm، ووضع في حمام مائي مزود بجهاز هزاز، لمدة ساعتين، ورشح المحلول. ثم حُسب التركيز المتبقي وكمية المادة الممتزة. استخدمت هذه النتائج للتطبيق في معادلة فانت هوف، وذلك برسم العلاقة بين $\ln K_c$ مقابل 1/T تم إيجاد قيم الدوال الثرموديناميكية الانثالبي (ΔHº)، الانتروبي (ΔSº) والطاقة الحرة لجبس (ΔG)، وفق المعادلات التالية [16،25،26]:

$$\Delta G^o = - RT \ln Kc$$
$$= - 2.303\ RT \log Kc$$

$$\ln K_c = \frac{Q_e}{C_e}$$

ومن خلال الجزء المقطوع وميل الخط المستقيم تم الحصول على الانتروبي (ΔSº) والانثالبي (ΔHº) على التوالي وذلك وفقاً لمعادلة معادلة فانت هوف [26,25]:

$$\log K_c = [\frac{\Delta S^o}{2.303\ R}] - [\frac{\Delta H^o}{2.303\ RT}]$$

أو

$$\ln K_c = [\frac{\Delta S^o}{R}] - [\frac{\Delta H^o}{RT}]$$

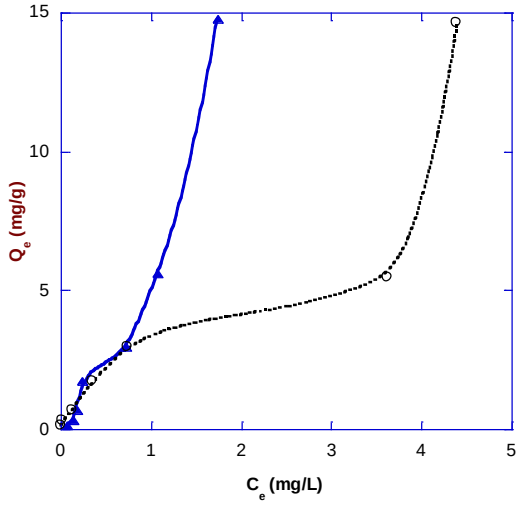
حيث: K_c: ثابت الاتزان، T: درجة الحرارة (K)، R: ثابت الغازات R= 8.314 J. K^{-1}.mol^{-1}).

النتائج والمناقشة Results and Discussion :

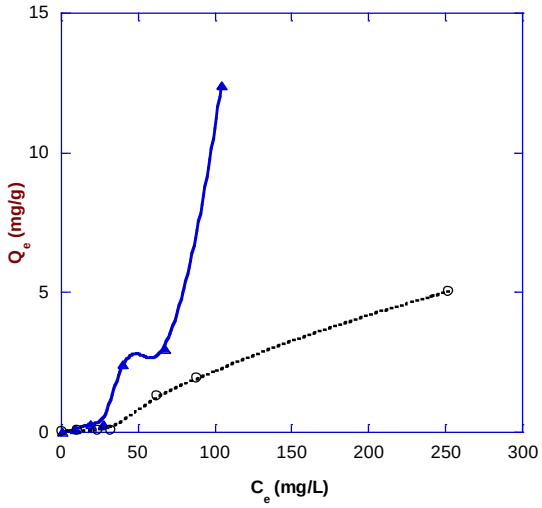
أيزوثيرمات الامتزاز Adsorption isotherms

تمت دراسة تأثير تغيير تركيز الصبغات المدروسة على الكمية الممتزة منها باستخدام سطح مسحوق الفول السوداني بنوعيه الجاف والفحم لغرض تحديد نوع الامتزاز الحادث، وذلك من خلال توضيح النتائج بيانيا بالاعتماد على معادلة فرندلش غير الخطية (الشكلين 1،2) والخطية (الشكلين 3،4)، وكذلك معادلة لانجماير (الشكلين 5،6)، فمن هذه النتائج يمكن ملاحظة أن أيزوثيرمات الامتزاز مشابهة لأيزوثيرمات فرندلش من النوع (s) وفق تصنيف جيلز (Giles)، وأن سعة الامتزاز لصبغة المثيل لبرتقالي تختلف عن سعة الامتزاز لصبغة البلورة البنفسجية. كما يمكن ملاحظة أن هناك فرق واضح في سعة امتزاز صبغة المثيل لبرتقالي عند الانتقال من سطح ماز إلى آخر، كما أن النتائج أوضحت أن المادة المازة المستخدمة لها القدرة على امتزاز صبغة البلورة البنفسجية أكثر من صبغة المثيل البرتقالي والذي يمكن استنتاجه من خلال التركيز المتبقي عند الاتزان. ومن خلال الأشكال الخاصة بالمعادلات الخطية لفريندلش ولانجماير نلاحظ أن نتائج أيزوثيرم الصبغتين لها معامل ارتباط عالٍ لمعادلات فريندلش الخطية

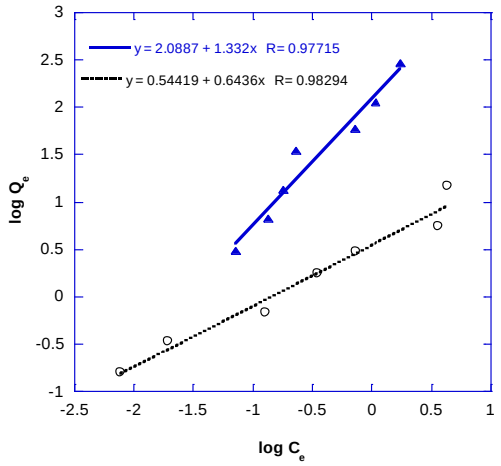
بينما كان ضعيفاً عند استخدام معادلة لانجماير، وهذا يدل على أنه يمكن أن يصف الامتزاز الذي حصل للصبغتين على سطح قشور الفول السوداني هو امتزاز فيزيائي.



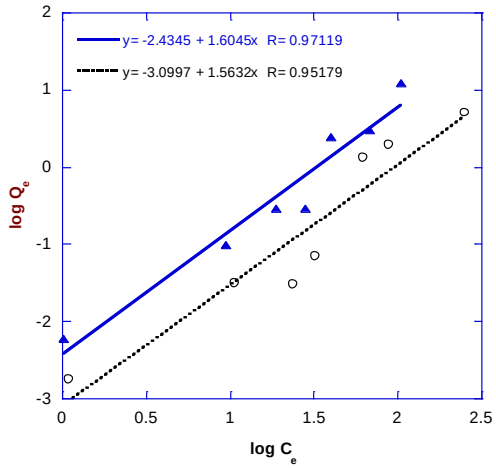
شكل 1: أيزوثيرم الامتزاز لصبغة البلورة البنفسجية على سطح جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30 °C.



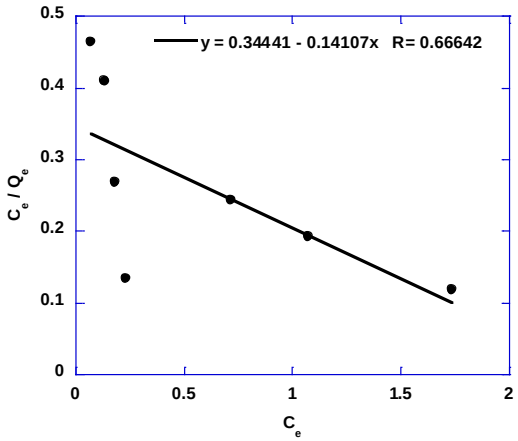
شكل 2: أيزوثيرم الامتزاز لصبغة الميثيل البرتقالي على سطح جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30 °C .



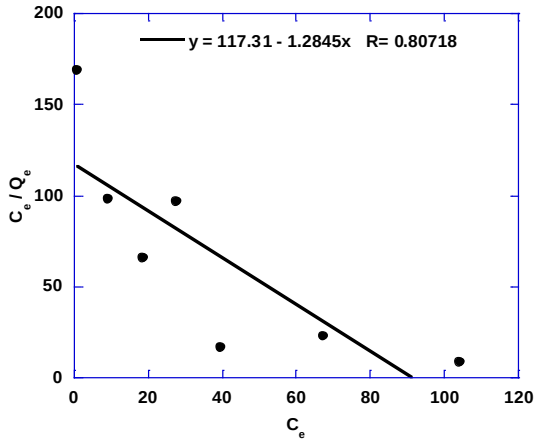
شكل 3: معادلة فريندلش لامتزاز صبغة البلورة البنفسجية على سطح جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30 oC.



شكل 4: معادلة فريندلش لامتزاز صبغة الميثيل البرتقالي على سطح جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30 oC.



شكل 5: معادلة لانجماير لامتزاز صبغة البلورة البنفسجية على سطح جاف قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30 oC.



شكل 6: معادلة لانجماير لامتزاز صبغة الميثيل البرتقالي على سطح جاف قشور الفول السوداني (1 g)، حجم الحبيبات 125µm، pH=6، ودرجة حرارة 30oC.

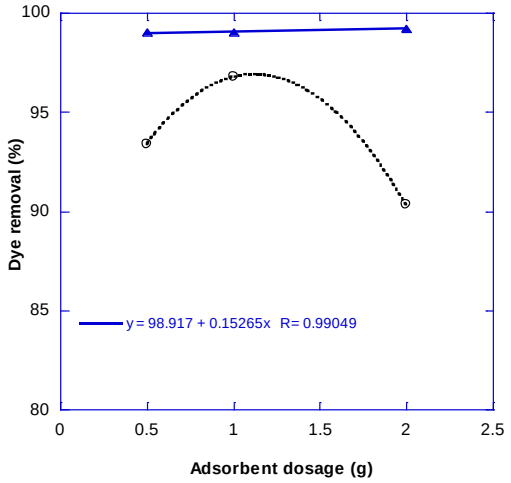
ومن معادلة فريندلش الخطية تم حساب ثوابت فريندلش n و k_f ، وهما مقياس لشدة الامتزاز وسعة الامتزاز على التوالي، حيث رسمت العلاقة بين $\log Q_e$ مقابل $\log C_e$ تم الحصول على خط مستقيم ميله يساوي 1/n والجزء المقطوع من محور الصادات مساوياً $\log k_f$ ومنها حسبت قيم n و k_f الموضحة في الجدول 1 بالإضافة إلى قيمة معامل الارتباط (R) والتي كانت مرتفعة وهذا يدل على أن الامتزاز يتبع معادلة فرندلش وهو امتزاز فيزيائي.

جدول1: يوضح ثوابت معادلة فريندلش R , n , K_f

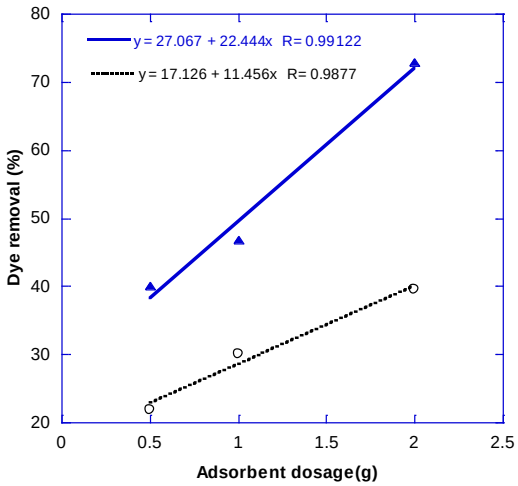
السطح الماز	البلورة البنفسجية			الميثيل البرتقالي		
	R	N	K_f	R	N	K_f
جاف قشور الفول السوداني	0.977	0.750	122.659	0.971	0.623	0.004
فحم قشور الفول السوداني	0.983	1.554	3.501	0.952	0.639	0.001

تأثير كمية المادة المازة Effect of absorbent amount

من خلال دراسة تأثير كمية المادة المازة الجافة والفحم على امتزاز الصبغات المدروسة، وجد أن النسبة المئوية لامتزاز الصبغتين تزداد بشكل مطّرد مع زيادة كمية المادة المازة، وهذا يعني زيادة المواقع النشطة للامتزاز مع زيادة كمية المادة المازة. ويستثنى من ذلك امتزاز البلورة البنفسجية على فحم الفول السوداني الذي لم يعط علاقة خطية (كما هو موضح في الشكلين 7،8)، وقد يرجع السبب للتداخل بين المواقع النشطة للمادة المازة مع بعضها البعض مما يؤدي إلى انخفاض كمية المادة الممتزة [21].



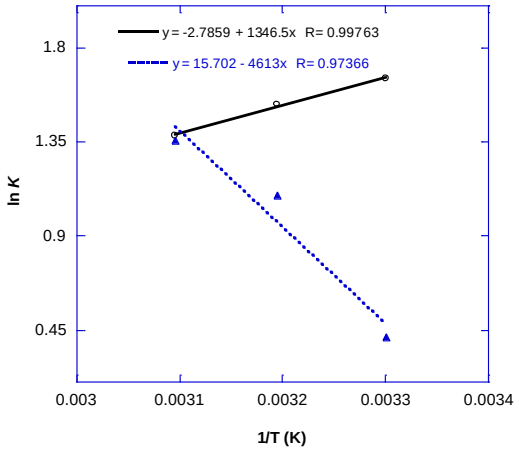
شكل 7: تأثير كمية المادة المازة من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني على النسبة المئوية لامتزاز 100 ppm من صبغة البلورة البنفسجية عند pH=6، حجم الحبيبات 125µm ودرجة حرارة 30 ^{o}C.



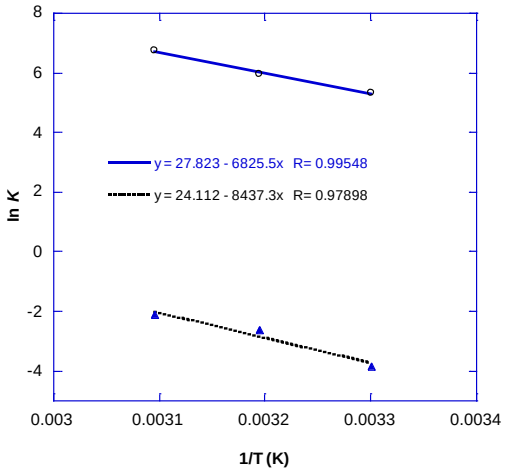
شكل 8: تأثير كمية المادة المازة من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني على النسبة المئوية لامتزاز 100 ppm من صبغة الميثيل البرتقالي عند pH=6، حجم الحبيبات 125µm ودرجة حرارة 30. ^{o}C

تأثير درجة الحرارة على الامتزاز Effect of temperature on adsorption

أجريت دراسة تأثير درجة الحرارة على امتزاز الصبغات المدروسة على سطح قشور الفول السوداني. حيث تم تقدير كمية المادة الممتزة والنسبة المئوية للاستخلاص عند ثلاث درجات حرارة مختلفة وهي 303، 313 و 323 درجة مطلقة (K). كان تركيز الصبغة المستخدم هو 100 ppm وحجم الحبيبات 125 µm ووزن الفحم 1.0 g عند pH=6، وتوضح الشكلين 9 و 10 النتائج المتحصل عليها، حيث ازدادت النسبة المئوية للاستخلاص وكمية المادة الممتزة لكل وحدة وزن من المادة المازة مع زيادة درجة الحرارة. وكانت اعتمادية النسبة المئوية للاستخلاص على درجة الحرارة واضحة عند استخدام الفحم، حيث ازدادت النسبة من 30% الى 70% في حالة صبغة الميثيل البرتقالي ومن 88% إلى 98% في حالة البلورة البنفسجية عند زيادة درجة الحرارة من 30 إلى 50 ^{o}C. ولم تتغير نسبة الاستخلاص بشكل كبير عند استخدام جاف قشور الفول السوداني لكلا الصبغتين حيث كانت في حدود 99.9%. وقد تفسر الزيادة في نسبة الامتزاز إلى زيادة حركة جزيئات المادة الممتزة عند رفع درجة الحرارة مما يزيد من حركتها وانخفاض لزوجة المحلول، أو يرجع السبب إلى زيادة حجم المسام على السطح المازة[21]. وتدل هذه الزيادة على أن هذه العملية هي عملية ماصة للحرارة (Endothermic) في جميع الحالات المدروسة ماعدا عملية امتزاز صبغة البلورة البنفسجية على السطح الجاف فقد كانت طاردة للحرارة (Exothermic).



شكل 9: تأثير درجه الحرارة على امتزاز 100 ppm من صبغة البلورة البنفسجية على سطح (1 g) من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني، pH=6، حجم الحبيبات 125µm.



شكل 10: تأثير درجه الحرارة على امتزاز 100 ppm من صبغة الميثيل البرتقالي على سطح (1 g) من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني، pH=6، حجم الحبيبات 125µm.

ومن الشكلين 9 و 10 تم حساب القيم الثرموديناميكية لعملية الامتزاز هذه، حيث تم حساب الطاقة الحرة (ΔG^o)، الانتروبي (ΔS^o) والانثالبي (ΔH^o) وأدرجت في الجدول 2.

جدول2: يوضح القيم الدوال الثرموديناميكية لامتزاز الصبغتين المدروستين على سطح قشور الفول السوداني

نوع السطح الماز	ΔS^o ($J.K^{-1}.mol^{-1}$)		ΔH^o ($KJ.mol^{-1}$)		ΔG^o ($KJ.mol^{-1}$)	
	الميثيل البرتقالي	البلورة البنفسجية	الميثيل البرتقالي	البلورة البنفسجية	الميثيل البرتقالي	البلورة البنفسجية
جاف قشور الفول السوداني	0.231	-0.023	56.747	-11.195	-125.68	-4.293
فحم قشور الفول السوداني	0.200	0.131	70.148	38.353	-129.88	-0.550

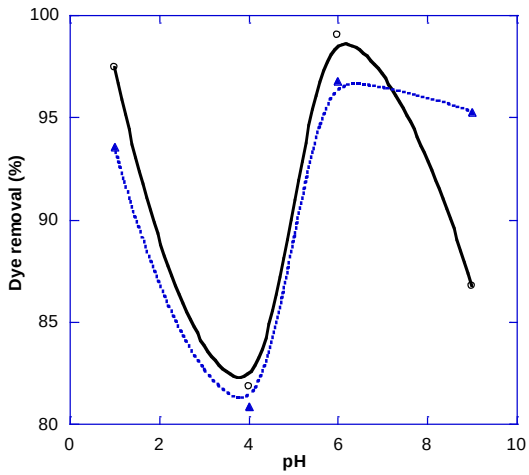
فمن القيم الموضحة في الجدول نجد أن قيمة الانثالبي (ΔH^o) موجبة وهذا يؤكد أن عملية الامتزاز هذه هي عملية ماصة للحرارة باستثناء امتزاز البلورة البنفسجية على السطح الجاف، وكذلك الحال في الانتروبي (ΔS^o) حيث تدل القيم الموجبة على العشوائية أثناء الامتزاز. كما يلاحظ أن قيم الطاقة الحرة لعملية امتزاز الميثيل البرتقالي أكثر سالبية مما يشير إلى أنها تحدث بصورة أكثر تلقائية.

تأثير الدالة الحامضية pH effect

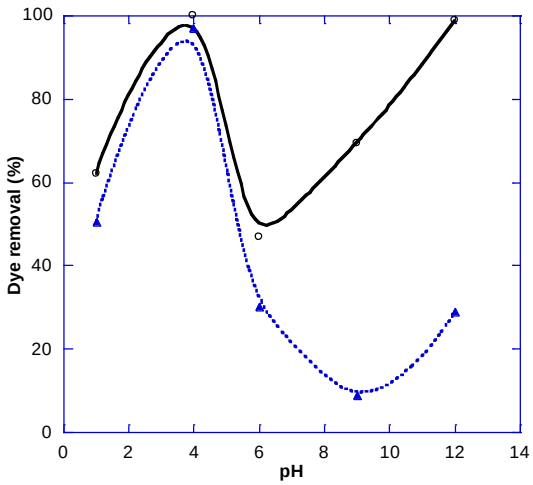
يوضح الشكلين 11 و 12 تأثير الرقم الهيدروجيني لمحلول الصبغة على نسبة الاستخلاص، فنلاحظ أن نسبة الاستخلاص تتغير بتغير قيمة pH المحلول، حيث كانت أعلى

نسبة امتزاز لصبغة البلورة البنفسجية عند pH=6 و pH=1، وتقل هذه النسبة كلما ابتعدت قيمة الـ pH عن 6 زيادة أو نقصانا، وكانت أقل نسبة امتزاز عند pH=4 . وقد استبعدت نتائج امتزاز الصبغة البنفسجية بارتفاع قيمة الدالة الحامضية نتيجة زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيل التي تتفاعل مع الصبغة معطية مركبا غير ملون.

وعلى العكس بالنسبة لصبغة الميثيل البرتقالي حيث كانت أعلى نسبتي امتزاز عند pH=4 و pH=12، بقيمة 100% و 99.69% على التوالي، وكانت أقل نسبة امتزاز لهذه الصبغة عند pH=6على السطح الجاف لقشور الفول السوداني، بينما كانت أقل نسبة امتزاز عند pH=9 على سطح فحم القشور، وأعلى نسبة عند pH =4 على نفس السطح المازن، ونلاحظ انخفاض في نسبة الامتزاز على السطحين المازين عند pH=1 وقد يرجع السبب إلى التنافس بين كاتيونات الصبغة وأيونات الهيدروجين التي تزداد عند هذه القيمة.



شكل 11: تأثير الأس الهيدروجيني على النسبة المئوية لامتزاز 100 ppm من صبغة البلورة البنفسجية على سطح (1 g) من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني، حجم الحبيبات 125µm و درجة حرارة 30 °C.



شكل 12: تأثير الأس الهيدروجيني على النسبة المئوية لامتزاز 100 ppm من صبغة الميثيل البرتقالي على سطح (1 g) من جاف (▲) وفحم (O) قشور الفول السوداني، حجم الحبيبات 125µm و درجة حرارة 30 °C.

الاستنتاجات Conclusions:

بناء على نتائج هذا البحث تبين أن قشور الفول السوداني بنوعيه الجاف والفحم يمكن استخدامها كمادة رخيصة الثمن في التخلص بفاعلية من صبغتي المثيل البرتقالي والبلورة البنفسجية من محاليلها المائية، ونسبة الاستخلاص تعتمد على قيمة الـpH للمحلول، حيث يمكن التخلص من صبغة الميثيل البرتقالي بالامتزاز عند pH=4 ودرجة حرارة 30 °C، أما صبغة البلورة البنفسجية فيمكن التخلص منها بكفاءة عالية عند pH=6 ودرجة حرارة 30 °C. وقد لوحظ أيضاً أن أيزوتيرم الامتزاز يتبع معادلة فريندلش، وأن امتزاز الصبغتين على هذه الأسطح هو تفاعل طارد للحرارة (ما عدا امتزاز البلورة البنفسجية على السطح الجاف). وتعتمد نسبة امتزازهما على كمية المادة المازة.

المراجع References:

1- Chigondo, F.; Nyamunda, B. C.; Sithole, S. C.; Gwatidzo, L.; Removal of lead (II) and copper (II) ions from aqueous solution by baobab (Adononsia digitata) fruit shells biomass, *Journal of Applied Chemistry*, (2013), **5**, 43-50.

2- السعدي، ح. ع.، ونجم، ق. ا.، الحصان، ل. ع.، علم البيئة المائية، (1988)، جامعة البصرة، دار الحكمة.

3- Salim R.; Al-Subu M.; Dawod E.; Efficiency of removal of Cadmium from aqueous solutions by plant leaves and the effects of interaction of combination of leaves on their removal efficiency, *J Environ manage*, (2008), **87**, 512-532.

4- عبيد، م.، ح.، عبدالباقي، ر.، عبد الأمير، ر.، تحضير ودراسة ثرموديناميكية لصبغة MP2 على سطح الفحم المنشط، مجلة الكوفة لعلوم الكيمياء،(2013)، **8**، 11-20.

5- صيهود، ا. ع.، دراسة امتزاز بعض أصباغ الازو من محاليلها المائية باستعمال رمال السيليكا بطريقتي الدفعات وعمود الفصل. مجلة الكوفة للكيمياء (2012)، **3**.

6- Zheng, Y. M.; Zhao, Q. B.; Yung , H. I.; Adsorption of Cationic dye onto aerobic granules, *Proc. Biochem*, (2005), 3777-3782.

7- Papic, S. N.; Koprivanac, A. L.; Bozic, A.; Removal of some reactive dyes from synthetic wastewater by combined A(III) coagulation carbon adsorption process , *Dyes pigm*, (2004), **62**: 291-298 .

8- Huang, R.; Liu, Q.; Huo, J.; Yang, B.; Adsorption of methyl orange onto protonated crosslinked chitosan, *Arabian Journal of Chemistry*, (2017), **10**, 24–32

9- Schaffner, L.; Brugger. S.; Nyffenegger, R.; Walter.; Surfactant mediated adsorption of negatively charged latex particles to a cellulose surface. Colloides and surfaces A *: physichem Eng, Aspects* (2006), **286**, 39-50 .

10- 10- Abdul-Hameed, H. M; Adsorption of Cd(II) and Pb(II) Ions from Aqueous Solution by Activated Carbon, *Al-Khwarizmi Engineering Journal*, (2009), **5**, 13-17.

11- Bohli, T.; Villaescusa, I.; Ouederni, A.; Comparative Study of Bivalent Cationic Metals Adsorption Pb(II), Cd(II), Ni(II) and Cu(II) on Olive Stones Chemically Activated Carbon, ***Chemical Engineering & Process Technology***, (20013), **4**, 1-7.

12- Tangjuank, S.; Insuk, N.; Tontrakoon J.; Udeye V.; Adsorption of Lead(II) and Cadmium(II) ions from aqueous solutions by adsorption on activated carbon prepared from cashew nut shells, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, (2009), **28**, 110-116.

13- Wang , Y.; Yu- Gao, B; Wen Yue ,W.; Yan Yueg , Q .; Adsorption kinetics of nitrate from aqueous solutions onto Modified wheat residue colloids and surfaces A : *physicochem. Eng, Aspects*, (2007), **308**, 1-5 .

14- Abdelrahman, B.; Fadhil, M.; Deyab, M.; Conversion of some fruit stones and shells into activated carbons, *The Arabian Journal for science and Engineering*, (2007), **33**, 175 – 184 .

15- Shahmohammadi-Kalalagh, S.; Babazadeh, H. A.; Nazemi, H.; Manshouri, M.; Isotherm and Kinetic Studies on Adsorption of Pb, Zn and Cu by Kaolinite, *Caspian Journal of Environmental Sciences*, (2011), **9**, 243-255.

16- Mogaddasi, F.; Heravi M. M.; Bozorgmehr, M. R.; Ardalan, P.; Ardalan T.; Kinetic and Thermodynamic Study on the Removal of Methyl Orange From Aqueous Solution by Adsorption onto Camel Thorn Plant, *Asian Journal of Chemistry*, (2010), **22**, 5093- 5100.

17- Alzaydien, A.; Adsorption Behavior Of Methyl Orange Onto Wheat Bran : Role Of Surface and pH, *Oriental Journal Of Chemistry*, (2015), **31**, 643-651

18- Alqaragully, M. B.; Removal of Textile Dyes (Maxilon Blue, and Methyl Orange) by Date Stones Activated Carbon, *Journal of Advanced Research in Chemical Science*, (2014), ***1***, *48-59*.

19- Saha, T. K.; Bhoumik, N. C.; Karmaker, S.; Ahmed, M. G.; Ichikawa, H.; Fukumori, Y.; Adsorption of Methyl Orange onto Chitosan from Aqueous Solution, *J. Water Resource and Protection*, (2010), **2**, 898-906**.**

20- Alshabanat, M.; Alsenani, G.; Almufarij, R.; Removal of Crystal Violet Dye from Aqueous Solutions onto Date Palm Fiber by Adsorption Technique, *Journal of Chemistry*, (2013), **2013**, 1- 6.

21- Patil, S.; Deshmukh, V.; Renukdas, S.; Patel, N.; Kinetics of Adsorption of Crystal Violet From Aqueous Solutions Using Different Natural Materials, *Journal of Environmental Sciences*, (2011), **1**, 1116- 1134.

22- Al-Taweel, S. S.; A Kinetics Study of Crystal Violet and Congo red Adsorption on Cellulose and Polyester Fibers, *Journal of Chemistry*, (2008), **31**, 466- 475.

23- Al-Taweel, S. S.; Jassim, L. S.; Trade H. A.; A study of Adsorption of Crystal Violet from Aqueous Solution on Kaolin, *Journal of Chemistry*, (2007), **28**, 642-654.

24- Srivastava, S. K.; Tyagi, R.; Pant, N.; Adsorption of heavy metal ions on carbonaceous material developed from the waste slurry generated in local fertilizer plants, *Water Res*., (1989), **23**, 1161-1165.

25- Kumar, M.; Tamilarasan, R.; Modeling of experimental data for the adsorption of methyl orange from aqueous solution using a low cost activated carbon prepared from *Prosopis juliflora*, *Polish Journal of Chemical Technology*, (2013), **15**, 29 —39.

26- Mahalakshmi, K.; Suja, S. K.; Yazhini, K.; Mathiya S.; Kalaivani, G. J.; A Novel Approach to Investigate Adsorption of Crystal Violet from Aqueous Solutions Using Peels of Annona squamosal, *Iranica Journal of Energy & Environment*, (2014),. **5**, 113-123.

Abstract:

This study included the adsorption isotherms and extraction percentages of methyl orange and crystal violet dyes on the surface of dry and coal peanut shells, which were processed in the laboratory. The UV-Vis spectroscopy was used to estimate the concentration of dyes before and after adsorption. The results showed that the adsorption processes were consistent with those of Freundlich type (s) according to the classification of Giles. However, they were not consistent with Langmuir equation. The percentages of adsorption or dye removal of the studied dyes were increased by increasing the amount of the adsorbent. The results showed that the adsorbed amount increases with increasing the temperature, *ie* the reaction is endothermic except for the adsorption of the crystal violet dye on the dry surface. The effect of the pH value on the extraction ratio was studied. The highest removal ratio of methyl orange was found to be

at pH = 4, and for crystal violet dye was approximately 100% at pH = 6.

Keywords: Dyes adsorption, peanut shells, crystal violet and methyl orange.