وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux - Kouba (Alger)
Département de chimie

المـــدرســـة العـــليـــا للأســـاتـــذة
القبة القديمة (الجزائر)
قسم الكيمياء

تنقية الماء من الفينول باستعمال الإدمصاص على الفحم النشط

مذكرة التخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

من إعداد الطلبة:

داني سلمى
بوسهلة مريم
ذباح الجوهر

إشراف الأستاذة:

مقران هند

لجنة المناقشة:

الأستاذة:بودرياس نادية.....رئيسة
الأستاذة:بوكرش حبيبة.....ممتحنة
الأستاذة:مقران هند.....مشرفة

السنة الدراسية 2014-2015
دفعة جوان 2015

الفهرس

الإهداء

الشكر

المقدمة..... 01

الفصل الأول : مصادر تلوث المياه بالفينول

I-1- عموميات حول الفينول..... 03

I-1-1- الفينول (phenol)..... 03

I-1-2- الخواص الفيزيائية والكيميائية..... 04

I-1-3- استخدام الفينول..... 06

I-1-4- أهم إستخدامات مركباته..... 06

I-1-5-خطورة الفينول على الإنسان..... 07

I-2- تلوث المياه بالفينول..... 08

I-2-1-المياه الصناعيّة..... 08

I-2-2- مبيدات الحشرات..... 11

I-2-3- محتوى مياه الفضلات الصادرة من المستشفيات من الفينول..... 12

I-2-4- مادة ثنائي الفينول ألف Bisphenol A..... 12

I-أ- أخطارمادة ثنائي الفينول ألف..... 13

الفصل الثاني : عموميات حول الإدمصاص

الفهرس

لمحة تاريخية..... 14
تفسير الظّاهرة..... 14
II-- تعريف الإدمصاص:L'Adsorption 14
II-4- مراحل الإدمصاص..... 15
II-5- أنواع الإدمصاص..... 16
II-7- العوامل المؤثرة على الإدمصاص..... 17
II-4- الإنتزاز:Desorptio..... 17
II-5- العوامل المؤثرة على الإدمصاص..... 18
II-5-1- بنية الجسم الصلب..... 18
أ- حجم المسامات..... 18
ب- مساحة السطح النوعية..... 18
II-5-2- بنية المدمَص..... 18
أ- قطبية المدمَص..... 18
ب- تركيز المدمَص..... 18
ج- الذوبانية..... 18
II-5-3- العوامل 19

الفهرس

الفيزيائية.....
أ- الرقم 19
الهيدروجينيpH.....
ب- درجة 19
الحرارة.....
II-6- بعض تطبيقات الإدمصاص في المحاليل..... 19
II-7- إيزوترم 19
الإدمصاص.....
II-7-1- أصناف إيزوترم الإدمصاص..... 19
II-7-2- قوانين الإدمصاص..... 21
II-7-3- نماذج إيزوترم 21
الإدمصاص.....
أ- إيزوترم لانجمير: 21
(Langmuir).....
ب- إيزوترم 24
فروندليش:(freundlich).....

I-أ- أخطارمادة ثنائي الفينول ألف..... 13

الفصل الثالث : إدمصاص الفينول على الفحم المنشط

مقدمة..... 26
III-1- المدمِصّات: (الأجسام 26
المازّة).....
III-1-1- أنواع 27

الفهرس

المدمِصّات.....

III-1-1-1 الفحم النشط: Charbon actif..... 27

2- تعريف..... 28

2- تركيب الفحم 28
المنشط.....

4- وظائف السطح للفحم المنشط..... 29

5- تحضير الفحم المنشط..... 30

أ- الكربنة(30
Carbonisation).....

ب- التنشيط Activation 30

- التنشيط الفيزيائي: Activation physique 31

-التنشيط الكيميائي: Activation chimique..... 31

6- أشكال تواجد الكربون 31
النشط.....

7- تطبيقات الفحم المنشط..... 31

8- تجديد الفحم المنشط..... 32

أ- التجديد بالتبخير..... 32

ب- التجديد 33
الحراري.....

ج- التجديد الكيميائي..... 33

د- التجديد البيولوجي..... 33

III-1-1-2 البنتونيت..... 33

III-1-1-3 الطين: L'Argile 33

III-1-1-4 الألومين النشط..... 34

III-1-1-5 الزيوليت..... 34

III-1-1-6 هلام السيليكا..... 34

III-2- إدمصاص الفينول ومشتقاته على الفحم المنشط..... 35

III-3- طبيعة التفاعلات المشاركة خلال إدمصاص الفينول..... 35

III-4- الإدمصاص غير العكوس للفينول..... 37

III-5- إدمصاص الفينولات المستبدلة..... 37

الفصل الرابع :الجزء العملي

الدراسة التجريبية للإدمصاص الفينول على سطح الفحم المنشط

IV-1-الأدوات المستعملة و طرائق التحليل..... 39

IV-1-1-المواد المستعملة..... 39

IV-1-2- الزجاجيات المستعملة..... 43

IV-1-3- طرق التحليل..... 44

الفهرس

1- التحليل الكمي للفينول بواسطة مطيافية فوق البنفسجية..... 44

IV-2- طريقة العمل عند دراسة تنقية المياه من الفينول باستعمال الإدمصاص على الفحم المنشط مع دراسة تأثير عدة عوامل..... 47

IV-2-1- تأثير كتلة الفحم النشط على قابلية إدمصاص الفينول الفحم المنشط.... 47

IV-2-2- تأثير التركيز الابتدائي للفينول على إدمصاص الفحم المنشط..... 48

IV-1-3- تأثير درجة الحرارة على إدمصاص الفينول على الفحم المنشط..... 48

IV-1-4- تأثير الـــpH على قابلية إدمصاص الفينول على الفحم المنشط..... 49

IV-3- النتائج وتحليلها..... 49

IV-3-1- دراسة تأثير كتلة الفحم المنشط على إدمصاص الفينول..... 49

IV-3-1-1- دراسة زمن الاتزان لإدمصاص الفينول على الفحم المنشط..... 49

IV-3-1-2- تأثير كتلة الفحم المنشط على إدمصاص الفينول..... 52

IV-3-2- تأثير تركيز الابتدائي للفينول على قابلية إدمصاص الفحم المنشط..... 55

IV-3-3- تأثير درجة الحرارة على قابلية إدمصاص الفحم النشط..... 58

IV-3-4- تأثير الـــpH على قابلية إدمصاص الفينول على الفحم المنشط..... 61

الفهرس

IV-4- تطبيق نموذجي إيزوترم الإدمصاص (فروندليش و لانجمير)..... 64

IV-4-1- تمهيد..... 64

IV-4-2- نموذج إيزوترم فروندليش..... 64

IV-4-2-1- النظرية المستعملة..... 64

IV-4-2-2- التأكد من معادلة فروندليش نظريا..... 65

IV-4-2-3- التأكد من تطبيق نموذج إيزوترم فروندليش تجريبيا..... 65

IV-4-3- نموذج إيزوترم لانجمير..... 68

IV-4-3-1- النظرية المستعملة..... 68

IV-4-3-2- التأكد من معادلة لانجمير نظريا..... 68

IV-4-3-3- التأكد من تطبيق نموذج إيزوترم لانجمير تجريبيا..... 68

IV-5- التحليل العام..... 70

الخاتمة..... 72

قائمة الأشكال	الصفحة
الشكل (I-1): بنية الفينول	3
الشكل (I-2): الأشكال الميزوميرية للفينول	5
الشكل (II-1): إدمصاص جزيئات المدمَص فوق الجسم الصلب	15
الشكل (II-2): مراحل حدوث عمليّة الإدمصاص	16
الشكل (II-3): منحنيات تغيّر كميّة المادّة المدمَصّة بدلالة ضغط الغاز	20
الشكل (III–1): الفحم النشط	28
الشكل (III–2): (ب)البنية المجهرية للفحم النشط.(أ) نموذج الوحدة البنائية للأساس	29
الشكل (III–3): المجموعات الوظيفية لسطح الفحم النشط	30
الشكل (III–4): الجزيئات المدروسة من طرف Garcia-Araya et Coll (2003)	37
الشكل (IV–1): صورة الفحم النشط المستعمل	40
الشكل (IV–2): صورة لمادة الفينول	41
الشكل (IV–3): خلاط مغناطيسي متعدد الأماكن r	42
الشكل (IV–4): الميزان إلكتروني	42
الشكل (IV–5): الــ PH متر	43
الشكل (IV–6): جهاز تقطير الماء	43
الشكل (IV–7): الزجاجيات المستعملة	44
الشكل (IV–8): المنحنى المعايرة للامتصاصية بدلالة التراكيز الفينول عند nm 270	46
الشكل (IV–9): يمثل جهاز سبيكتروفوتومتر المستعمل	47
الشكل (IV–10): طريقة العمل	48

الشكل (IV-11): منحنى تغيرات تركيز الفينول غير المدمَص [phe] و المردود الإدمصاص R(%) على الفحم النشط بدلالة الزمن [phe]= mg/l، $T=21°C$ ، $m_{Ca}=0.1g$.	51
الشكل (IV-12):منحني تغيرات الفينول المدمَص بدلالة الزمن عند كتل مختلفة من الفحم المنشط [phe]=100mg/l ، $T=21°C$	53
الشكل (IV-13): منحنى تغيرات الفينول غير المدمَص بدلالة الزمن عند كتل مختلفة من الفحم [phe]=100mg/l، $T=21°C$	54
الشكل (IV-14): منحنى تغيرات مردود الإدمصاص بدلالة كتل مختلفة من الفحم المنشط [phe]=100mg/l، $T=21°C$	55
الشكل(IV-15): منحنى تغيرات الفينول غير المدمص بدلالة الزمن عند تراكيز ابتدائية مختلفة من الفينول $m_{Ca}=0.1g$ ، $T=21°C$	56
الشكل (IV-16): منحنى تغيرات الفينول المدمَص بدلالة الزمن عند التراكيز المختلفة من الفينول $m_{Ca}=0.1g$، $T=21°C$	57
الشكل(IV-17): منحنى تغيرات مردود الإدمصاص بدلالة التراكيز الابتدائية المختلفة $m_{Ca}=0.1g$ ، $T=21°C$	57
الشكل (IV-18):منحنى تغيرات الفينول غير المدمَص بدلالة الزمن عند درجات حرارة مختلفة [phe]=100mg/l، $m_{Ca}=0.1g$	59
الشكل (IV-19):منحنى تغيرات الفينول المدمَص بدلالة الزمن عند درجات حرارة مختلفة [phe]=100mg/l، $m_{Ca}=0.1g$	60
الشكل (IV-20): منحنى تغيرات المردود بدلالة درجات حرارة مختلفة [phe]=100mg/l، $m_{Ca}=0.1g$	60

الشكل (IV-21):منحنى تغيرات تركيز الفينول غير المدمَص بدلالة الزمن عند قيم pH مختلفة [phe]=100mg/l، m_{Ca}=0.1g	62
الشكل (IV-22):منحنى تغيرات تركيز الفينول المدمَص بدلالة الزمن عند قيم pH مختلفة [phe]=100mg/l، m_{Ca}=0.1g	62
الشكل (IV-23): منحنى تأثير الـــpH على مردود إدمصاص الفينول غلى الفحم النشط [phe]=100mg/l، m_{Ca}=0.1g	63
الشكل (IV-24): منحنى تغير سعة الإدمصاص عند الاتزان التجريبية للإدمصاص بدلالة قيم تراكيز مختلفة للفينول غير المدمَص عند الاتزان	66
الشكل رقم(IV-25): البيان الخطي التجريبي لإيزوترم فراندليش	67
الشكل رقم(IV-26): الشكل الخطي إيزوترم لانجمير	69

قائمة الجداول	الصفحة
الجدول (I- 1) : الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفينول	5
الجدول (I–2): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه عصر الزيتون	11
جدول (I–3): المبيدات الزراعية	12
الجدول (II-1): بعض الفروق بين الإدمصاص الفيزيائي و الإدمصاص الكيميائي	17
الجدول (II-2): تصنيف مسامات الجسم الصلب	18
الجدول (III–1): الخصائص الفيزيائية لبعض المدمِصّات	26
الجدول (III–2): نسب بعض العناصر الكيميائية المكوّنة للفحم النشط المصنع من مواد مختلفة	28
الجدول (IV–1):خواص الفحم النشط المستعمل	40–39
الجدول (IV–2):خواص الفينول المستعمل	41
الجدول (IV–3): امتصاصية تراكيز مختلفة من الفينول	46
الجدول (IV–4): نتائج إدمصاص الفينول على الفحم النشط [phe]=100 mg/l، m_{Ca}=0.1g، T=21°C.	50
جدول(IV –5): زمن الاتزان لبعض المواد المدمِصة التي استخدمت في إدمصاص الفينول	52
الجدول (IV –11): بعض نتائج الدراسات السابقة حول pH إدمصاص الفينول على الفحم النشط.	64–63
الجدول: (IV–13) قيم ثوابت فراندليش و معامل التحديد	67

الجدول (IV-14) تغيرات تركيز الفينول غير المدمَص و الكمية المدمَصة في وحدة كتلة الجسم الصلب	68
الجدول (IV-15): بعض نتائج الدراسات السابقة حول حول عمليات إدمصاص الفينول على الفحم النشط التي تحقق نموذج فروندليش	70

المختصر	الإنجليزية	العربية
EPA	Environmental Protection Agency	هيئة حماية البيئة الأمريكية
CAS	Chimical Abstracts Service	دائرة خدمات المستخلصات الكيميائية
IUPAC	International union of pure and applied chemistry	الإتحاد العالمي للكيمياء الصرفة و التطبيقية
BET	Brunauer Deming Teller	برانور ديمينغ تايلر
USB	Unity Structural Basis	الوحدة البنائية للأساس
GAC	Granular actived carbon	كربون نشط حبيبي
PAC	Powder actived carbon	كربون نشط مسحوق
AC	Actived carbon	كربون نشط
Omww	Olive mille waste water	مياه الصرف الناتجة عن معاصر الزيتون
Steam-PAC	Steam- Powder actived carbon	بخار– كربون نشط مسحوق
Chemical–PAC	Chemical– Powder actived carbon	كربون نشط مسحوق كيميائي

الملخص:

تم خلال هذا العمل دراسة الإدمصاص كتقنية لمعالجة المياه الملوّثة بالفينول بإستعمال الفحم النشط كمدمِص ومعرفة مختلف العوامل المؤثرة على هذه العملية مثل: درجة الحرارة، pH الوسط، كتلة الفحم النشط وتركيز الفينول. بهدف الوصول إلى الشروط الملائمة والمثالية لتحقيق أعلى مردود الذي يمكن أن نتحصّل عليه.

Résumé :

ce travail montre l'adsorption comme un procédé de traitement des eaux polluées par le phénol en utilisant le charbon actif comme absorbant et permis aussi de voir les différents paramètres influençant ce procédé : la température, le pH, la masse de charbon actif, la concentration de phénol afin d'assurer les conditions optimales pour a un bon rendement.

Abstract :

This work shows the adsorption as a process to treat water polluted with phenol using activated carbon as an absorbent. And also allowed to see the various factors effecting this process such as :temperature, pH, activated carbon mass and phenol concentration . In order to have access to ideal conditions to achieve the highest yields that we can get