الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة– الجزائر–
قسم الكيمياء

Ministère de l'Enseignement
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure de Kouba-Alger-
Département de chimie

مخبر دراسة وتطوير تقنيات معالجة وتطهير المياه و التدبير البيئي

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

بعنوان

دور أكسيد الألومنيوم في نزع الملوثات من المياه

إعداد:

نعمون عبد الحميد

تحت إشراف:

الأستاذ: حالات فريد

أعضاء لجنة المناقشة:

أ.د/ ناجمي بوبكر.....رئيساً

د/ شرقي عبد المالك .....ممتحناً

د/ يدو أحمد رضا.....ممتحناً

د/ حالات فريد.....مشرفاً

السنة الدراسية: 2015/2014

دفعة جوان 2015

الفـــــــــهرس:

الإهداء.....

كلمة شكر.....

الملخص بالعربية.....**I**

الملخص بالانجليزية.....**II**

قائمة المختصرات.....**III**

قائمة الجداول.....**IV**

قائمة الأشكال.....**V**

مقدمة عامة.....**01**

الجزء النظري.

الفصل الأول: المياه الملوثة وطرائق معالجتها.....**05**

ا .1- مقدمة.....05

ا .2-مفهوم تلوث المياه.....05

ا.3-مصادر تلوث الماء(مصادر الملوثات).....05

ا.4-طبيعة الملوثات.....06

ا.5-المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة.....07

ا.5.1-تعريف المعادن الثقيلة.....07

ا.5.2-مصادر التلوث بالمعادن الثقيلة.....07

ا.5.3- أصل العناصر المعدنية الموجودة في المياه المستعملة.....07

ا.5.4-حدود محتوى المعادن الثقيلة في مياه الشرب.....08

ا.5.5- المياه الملوثة بالنحاس.....09

ا.5.5.1 النحاس.....09

I.2.5.5- الخصائص العامة، الذرية والفيزيائية للنحاس.....09
I.3.5.5- سمية النحاس.....10
I.6- طرائق المعالجة.....10
I.1.6- عمليات فيزيائية.....10
I.2.6- عمليات بيولوجية.....10
I.3.6- عمليات كيميائية.....10
I.7- شكل توضيحي لمختلف عمليات معالجة المياه.....11
الفصل الثاني : أكسيد الألومنيوم.....12
II.1- مقدمة.....12
II.2- أكسيد الألومنيوم.....12
II.3- خصائص أكسيد الألومنيوم.....13
II.1.3- الخواص العامة.....13
II.2.3- الخواص الميكانيكية.....13
II.3.3- الخواص الحرارية.....13
II.4.3- الخواص الكهربائية.....13
II.4- البيئة البلورية لأكسيد الألومنيوم.....14
II.5- استخلاص أكسيد الألومنيوم.....15
II.6- مميزات أكسيد الألومنيوم.....16
II.7- استعمالات أكسيد الألومنيوم.....16
الفصل الثالث: عموميات حول الامتزاز.....19
III .1- تعريف الامتزاز.....19
III.2- أنواع الامتزاز.....19

III.1.2- الامتزاز الفيزيائي.....19
III.2.2- الامتزاز الكيميائي.....19
III.3- تطبيقات طريقة الامتزاز.....20
III.4- العوامل المؤثرة على عملية الامتزاز.....20
III.4.1- المادة المازة.....20
III.4.2- طبيعة المادة الممتزة.....21
III.4.3- أبعاد المسامات.....21
III.4.4- المساحة النوعية.....21
III.4.5- درجة الحرارة.....22
III.4.6- الرقم الهيدروجيني.....22
III.4.7- القطبية.....22
III.4.8- سرعة الارتجاج.....22
III.4.9- الأيونات الممتزة.....23
III.5- وصف آلية الامتزاز (حركة الامتزاز).....23
III.6- نماذج الحركة.....24
III.6.1- النموذج الشبيه بالرتبة الأولى.....24
III.6.2- النموذج الشبيه بالرتبة الثانية.....25
III.6.3- نموذج الانتشار بين الدقائق.....25

الجزء العملي.

الفصل الرابع: الأدوات وطرائق التحليل وطرائق العمل.....28

IV.1- مقدمة.....28
IV.2- طريقة العمل والوسائل المستعملة.....29

IV.1.2- المواد الكيميائية المستعملة.....29
IV.2.2-الوسائل المستعملة.....29
IV.3- طريقة التحليل.....29
IV.1.3- الجهاز المستعمل في التحليل.....30
IV.2.3- مخطط عمل الجهاز.....31
IV.4- طريقة العمل.....31
IV .1.4-دراسة تأثير العوامل في سعة الامتزاز.....32
IV.1.1.4-تأثير تركيز شوارد النحاس الثنائي.....32
IV.2.1.4- تأثير الرقم الهيدروجيني.....32
IV.3.1.4- تأثير كمية أكسيد الألومنيوم.....33
IV.4.1.4- ملاحظات.....33
IV.2.4- دراسة حركة الامتزاز.....33
الفصل الخامس: امتزاز فلز النحاس على أكسيد الألومنيوم.....35
V.1- مقدمة.....35
V.2- دراسة حركة الامتزاز.....35
V.1.2- متابعة تركيز شوارد النحاس الثنائي بدلالة الزمن في وجود أكسيد الألومنيوم.....35
V.2.2- خلاصة.....40
V.3.2- تغير سعة الامتزاز بدلالة زمن التفاعل.....40
V.4.2- تأثير عامل الرقم الهيدروجيني الابتدائي على سعة امتزا ز فلز النحاس.....41
V.5.2.- تطبيق نماذج الحركة.....42
V.1.5.2- تطبيق النموذج الشبيه بالرتبة الأولى والنموذج الشبيه بالرتبة الثانية.....42
V.2.5.2- تطبيق نموذج الانتشار بين الدقائق.....49

6.2.V- خلاصة.....52

الخاتمة.....53

قائمة المراجع.....54

قائمة الجداول:

جدول(1):أصل العناصر المعدنية الموجودة في المياه المستعملة.....ص08

جدول(2):حدود محتوى المعادن الثقيلة في مياه الشرب.....ص08

جدول(3): ثابت سرعة التفاعل ومعامل التصحيح للنموذج الشبيه بالرتبة الأولى و النموذج الشبيه بالرتبة الثانية.....ص47

جدول(4): قيم سرعة الانتشار بين الدقائق ومعامل التصحيح من أكسيد الألومنيوم.....ص51

قائمة الأشكال:

الشكل(1): تطبيقات العمليات الرئيسية لمعالجة المياه.....ص11

الشكل(2): البنية البلورية لبلورة الألومينا.....ص14

الشكل(3):مخطط توضيحي لطريقة باير في استخلاص الألومينا النقية من البوكسيت....ص15

الشكل(4):صورة جهاز مطيافية البث الذري.....ص30

الشكل(5):مخطط عمل جهاز مطيافية الانبعاث الذري.....ص31

الشكل(6):منحنى تغير تركيز شوارد النحاس بدلالة الزمن.....ص35

الشكل(7):منحنى تغير تركيز شوارد النحاس بدلالة الزمن.....ص36

الشكل(8):منحنى تغير تركيز شوارد النحاس بدلالة الزمن.....ص37

الشكل(9):منحنى تغير تركيز شوارد النحاس بدلالة الزمن.....ص38

الشكل(10):منحنى تغير تركيز شوارد النحاس بدلالة الزمن.....ص39

الشكل(11):منحنى تغير سعة الامتزاز بدلالة زمن التفاعل.....ص40

الشكل(12):تغير سعة امتزاز فلز النحاس بدلالة pH الابتدائي للمحلول.....ص41

الشكل(13):تغير المقدار $\ln((q_e-q_t)/q_e)$ بدلالة زمن الاتصال عند:pH=2.07.....ص42

الشكل(14):تغير المقدار t/q_t بدلالة زمن الاتصال عند:pH=2.07.....ص43

الشكل(15):تغير المقدار $\ln((q_e-q_t)/q_e)$ بدلالة زمن الاتصال عند:pH=3.03.....ص43

الشكل(16):تغير المقدار t/q_t بدلالة زمن الاتصال عند:pH=3.03.....ص44

الشكل(17):تغير المقدار $\ln((q_e-q_t)/q_e)$ بدلالة زمن الاتصال عند:pH=4.09.....ص44

الشكل(18):تغير المقدار t/q_t بدلالة زمن الاتصال عند:pH=4.09.....ص45

الشكل(19):تغير المقدار $\ln((q_e-q_t)/q_e)$ بدلالة زمن الاتصال عند:pH=4.99.....ص45

الشكل(20):تغير المقدار t/q_t بدلالة زمن الاتصال عند:pH=4.99.....ص46

الشكل(21):تغير المقدار $\ln((q_e-q_t)/q_e)$ بدلالة زمن الاتصال عند:pH=6.08.....ص46

الشكل(22):تغير المقدار t/q_t بدلالة زمن الاتصال عند:pH=6.08.....ص47

الشكل(23):تغير سعة الامتزاز بدلالة $t^{0,5}$ بالنسبة للنحاس من أجل أكسيدالألومنيوم.
عند:pH=2.07.....ص48

الشكل(24):تغير سعة الامتزاز بدلالة $t^{0,5}$ بالنسبة للنحاس من أجل أكسيد الألومنيوم
عند:pH=3.03.....ص49

الشكل(25):تغير سعة الامتزاز بدلالة $t^{0,5}$ بالنسبة للنحاس من أجل أكسيد الألومنيوم
عند:pH=4.09.....ص49

الشكل(26):تغير سعة الامتزاز بدلالة $t^{0,5}$ بالنسبة للنحاس من أجل أكسيد الألومنيوم
عند:pH=4.99.....ص50

الشكل(27):تغير سعة الامتزاز بدلالة $t^{0,5}$ بالنسبة للنحاس من أجل أكسيد الألومنيوم
عند:pH=6.08.....ص50

قائمة المختصرات (الرموز)

K_1: ثابت سرعة الامتزاز شبيه بالرتبة الأولى (min^{-1}).

K_2: ثابت سرعة الامتزاز شبيه بالرتبة الثانية ($g.mg^{-1}. min^{-1}$).

k_p: سرعة الانتشار داخل الدقائق $mg/(g.min^{0.5})$

C_0: التركيز الابتدائي للممتز (mg/L).

C_e: التركيز النهائي للممتز (mg/L).(عند التوازن).

C_t: تركيز الممتز في اللحظة t (mg/L).

$[Al_2O_3]$: تركيز كتلة أكسيد الألومنيوم في المحلول (g/L).

V: حجم المحلول (L).

m: كتلة الماز (g).

q_t: سعة الامتزاز (mg/g) في الزمن t.

q_e: سعة الامتزاز عند التوازن (mg/g).

R^2: معامل التصحيح.

الملخص:

دور أكسيد الألومنيوم في نزع الملوثات من الماء.

يُعتبر النحاس من المركبات الملوثة والسامة في المياه، وهو ينتج عن العديد من العمليات البيولوجية، وقد يُسبب مشاكلاً صحيةً بالغة الخطورة (خاصة مركباته القابلة للذوبان)، وتحدّد المعايير الدولية تركيز النحاس في مياه الشرب بـ:0.1 مغ في اللتر الواحد.

تُستعمل العديد من الطرائق والتقنيات لمعالجة المياه من هذا الملوث، ومن أهمها: عملية الادمصاص الكيميائي (الامتزاز الكيميائي)، والتي تعتمد في الأساس على نوعية المادة المازة وخصائصها. نذكر منها: الكربون المنشط، أكسيد الألومنيوم..الخ

نقوم في هذه الدراسة بإزالة النحاس من المحلول عن طريق عملية الادمصاص باستعمال أكسيد الألومنيوم "الألومينا"، وذلك عند الأرقام الهيدروجينية التالية:2,07، 3,03، 4,09، 4,99، 6,08. ثم نطبق نماذج حركة الامتزاز على النتائج المحصل عليها.

بينت منحنيات حركة الامتزاز أن زمن بلوغ التوازن هو20 دقيقة وذلك عند كل قيم الرقم الهيدروجيني الخاضعة للدراسة، وبعد تطبيق نماذج الحركة تبين أن الحركة شبيهة بالرتبة الثانية.

الكلمات المفتاحية: النحاس، الامتزاز(الادمصاص)، أكسيد الألومنيوم "الألومينا"، الرقم الهيدروجيني، سعة الامتزاز.