Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

دراسة عدد من العوامل المؤثرة على كفاءة ازالة صبغة الليشمانيا من محاليلها المائية بطريقة التلبيد الكهربائي باستخدام اقطاب الستانلس استيل

[1]يوسف صباح رضوان , [2]احمد سعيد عثمان

Ys230022pep@st.tu.edu.iq dra.dabbagh@tu.edu.iq

قسم الكيمياء, كلية التربية للعلوم الصرفة, جامعة تكريت, تكريت, العراق

Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

دراسة عدد من العوامل المؤثرة على كفاءة ازالة صبغة الليشمانيا من محاليلها المائية بطريقة التلبيد الكهربائي باستخدام اقطاب الستانلس استيل

يوسف صباح رضوان , [1] احمد سعيد عثمان [2]

Ys230022pep@st.tu.edu.iq dra.dabbagh@tu.edu.iq

قسم الكيمياء, كلية التربية للعلوم الصرفة, جامعة تكريت, تكريت, العراق

الخلاصة (Abstract)

اشتمل البحث على دراسة لعدد من العوامل المؤثرة على عملية التلبيد الكهربائي مثل(تركيز الصبغة، تركيز الألكتروليت ونوع القطب المستخدم في العملية . تم تطبيق البيانات باستخدام خلية زجاجية مصنوعة بالابعاد الطول(10cm) العرض (8cm) الارتفاع (6cm) بسعة 300ml مليلتر بإستخدام قطب الستانلس ستيل(SS316) كل واحد منها بأبعاد الطول(8) العرض (7cm) سم السمك (0.1cm) ربطت بمسافة بين الاقطاب (4cm) وتوصيلها إلى مصدر طاقة كهربائي وبجهود مختلفة (5,10,15,20,25V) و بمدى من التراكيز (100,200,300,400ppm) للصبغة المذكورة آنفاً وبإستخدام الملح (Na2SO4) كالكتر وليت وبتراكيز (50,100,150ppm) عند درجة حرارة المختبر. تشير النسبة المئوية للإزالة (%R) على أنها تزداد مع زيادة كل من الزمن ونقصان تركيز الالكتروليت ونقصان تركيز الصبغة عند استخدام قطب الستانلس ستيل(SS316) . اتضح من الدراسة ان افضل نسبة إزالة تحققت عند تركيز (100ppm) عند قطب الستانلس ستيل حققت بنسبة (88%) و بتركيز الكتروليت (50ppmm) اشارت النتائج ان النسبة المئوية للإزالة للصبغة المدروسة تزداد وحسب الترتيب التالي: تمت دراسة حركية الإزالة للصبغة وبتركيز (200ppm) مع وجود الالكتروليت ومن خلال تطبيق معادلة المرتبة الأولى حيث اعطت قوة علاقة جيدة جداً دليل على سلوك العملية المرتبة الأولى الوهمية الكاذبة وتم حساب قيم ثابت السرعة k.

ومن ثم تم حساب قيم (△H) و(△G)و(△S) ومن خلال قيمة (△H) السالبة دلالة على ان التفاعل باعث للحرارة, وقيمة (△G) الموجبة الدلالة على ان العملية تلقائية ومن خلال قيمة (△S) الموجبة دلالة على وجود حالة نهائية اكثر من عشوائية وذلك بسبب وجود اكثر من طور في المحلول.

الكلمات المفتاحية: التخثير الكهربائي, قطب الستانلس ستيل, صبغة ليشمان.

المقدمة:

Introduction :

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

يعد التلوث من اهم مشاكل العصر التي تواجه العالم لذا يتطلب ايجاد طرق للتخلص من التلوث[1]. حيث ادى التقدم في الصناعة احداث اضرار بيئية نتيجة طرح المخلفات السامة من المصانع في مياه الانهار, تعد الاصباغ احدى الاسباب الرئيسية لتلوث المياه. يعتبر التخثير الكهربائي تقنية كهروكيميائية حيث يتاكل قطب الالمنيوم(الانود) لاطلاق مود التخثر النشطة في المحلول.[2]

إلى جانب الاستخدام الواسع النطاق للأصباغ الاصطناعية في صناعات النسيج والأغذية والجلود والورق، فإنها تستخدم أيضًا بكميات أقل في المختبرات الصيدلانية والسريرية. تُستخدم صبغة الليشمان على نطاق واسع في مختبرات أمراض الدم التشخيصية[3]. إن فائض البقع التي يتم تصريفها في مياه الصرف الصحي يسبب تلوث المياه. الأصباغ يمكن أن يكون لها تأثيرات خطيرة حادة على الأنظمة الحية اعتمادًا على وقت التعرض وتركيزات الصبغة [4]

يتم فقدان حوالي 110,000 طن او اكثر من 100,000 نوع من الاصباغ المتاحة تجاريا اثناء عملية الصباغة سنويا على شكل نفايات سائلة.[5] معظم هذه الصبغة مسرطنة ومطفرة وسامة للكائنات المائية.[6]

يعد التلوث إحدى المشكلات التي يواجهها الإنسان والبيئة، خاصة بسبب التقدم التكنولوجي الذي يأتي مع الحياة. يتخذ التلوث في الوقت الحاضر أشكالًا عديدة، بما في ذلك تلوث الهواء والماء والتربة الناجم عن بعض الملوثات. إن المواد الكيميائية العضوية وغير العضوية الضارة، وكذلك زيادة أو نقصان نسب مركبات أساسية معينة في البيئة مقارنة بالنسب الطبيعية، تحدث بسبب التدخلات البشرية أو الأحداث الطبيعية[7] بسبب حاجة الإنسان الملحة إلى الماء، وبقاءه مرتبط ببقاء الماء ونقائه. تعتبر ملوثات المياه من أهم وأخطر الملوثات البيئية. ورغم ذلك لم تتحسن معاملتها وذلك بسبب زيادة النشاط السكاني والزراعي والصناعي وخاصة في المناطق القريبة من مصادر هذه المياه مما أدى إلى انخفاض خصائصها نتيجة زيادة تركيز العديد من الملوثات في هذه المياه. الطبيعية والكيميائية[8].

يهتم العديد من الباحثين ومنظمات حماية البيئة بمشكلة تنقية المياه. لقد تم اكتشاف أن معظم ما يلوث المياه هي المواد الكيميائية المستخدمة في الصناعات المختلفة، وخاصة الأصباغ، والمواد الكيميائية الناتجة عن تحلل الأصباغ المستخدمة في الصناعات النسيجية، حيث تعتبر الأصباغ من أكبر وأهم المركبات العضوية المستخدمة في الصناعات الكيميائية في العالم[9].

تعتبر الأصباغ من العناصر العضوية الملوثة لمصادر المياه بسبب أهميتها و انتشارها في الصناعات المائية المتنوعة، حيث تستخدم في صناعات النسيج والطباعة، كمضافات في الصناعات النفطية، وفي العديد من التخصصات الأخرى. ويتم تصنيع حوالي (5 × 107 طن) من هذه الأصباغ سنوياً. يتم استخدامه في جميع أنحاء العالم، ويتم استخدام العديد من المواد الكيميائية المختلفة في تركيبه؛ السلوك البيني غير معروف. وهي كبيرة الحجم، ويفقد حوالي 10-15% من هذه الأصباغ على شكل فضلات في الماء بسبب الصناعات المختلفة التي يتم إلقاؤها في مصادر المياه أو التربة، مما يسبب مشاكل كبيرة للكائنات الحية. وتزايد الاهتمام بإزالتها بعد أن أدرك أن الكثير منها.فالمواد الأولية المستخدمة في تحضير هذه الأصباغ هي في الأصل من العوامل المسببة للأمراض السرطانية؛ ونتيجة لذلك، فمن المستحسن إزالة هذه المركبات من الماء قبل إطلاقها في البيئة، ليس فقط لأسباب جمالية ولكن أيضًا بسبب سميتها وتأثيراتها طويلة المدى على الإنسان والنظام البيئي.[10,11]

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

وقد أجريت العديد من الدراسات في السنوات الأخيرة، وتم تطوير طرق وتقنيات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية مختلفة لتقليل تلوث المياه وإزالة هذه الأصباغ. وتشمل هذه التقنيات الترسيب، والامتزاز، وفصل الغشاء، والأكسدة الكيميائية، والتبادل الأيوني، والمعالجة الهوائية واللاهوائية[12]

ويعتبر الامتزاز من أهم هذه التقنيات بسبب كفاءته العالية في هذا المجال، وبساطة العملية المستخدمة لهذا الغرض مقارنة بالطرق الأخرى، وتكلفته الاقتصادية المنخفضة رغم وجود بعض المواد الماصة باهظة الثمن. تحول العديد من الباحثين مؤخرًا إلى تطوير مواد ماصة جديدة باستخدام هذه التقنية. بعض المواد ذات أصل طبيعي، ولا يوجد تقريبًا أي صناعة اليوم لا تحتوي على مرافق لمعالجة نفايات الحياة[13].

أظهرت العديد من الدراسات أن تقنية النانو هي وسيلة فعالة لمعالجة مياه الصرف الصحي من خلال الامتزاز والتحلل. ومن أهم هذه التقنيات هي امتزاز معادن التكافؤ النانوية وعمليات الأكسدة المتقدمة (AOPs) وغيرها من العمليات الفعالة في إزالة الملوثات العضوية وغير العضوية من خلال عملية التحلل والامتزاز بطريقة فعالة ومفيدة. بطريقة سريعة[14,15].

(Dwane,2018 وجماعته قاموا باستخدام تقنية التخثير الكهربائي في إزالة صبغة المثلين الزرقاء من مياه الصرف الصناعي .حيث تم الحصول على نسبة إزالة (97%) وذلك عند ظروف التشغيل الأتية الجهد المسلط هو (3.1V) ., كثافة التيار هي ($347mA/cm^2$) وزمن التخثيرهو (2.5min) والمسافة بين الأقطاب هي (2cm) وبذلك تدل النتائج على إمكانية استخدام التخثيرالكهربائي في إزالة الصبغات من مياه الصرف الصناعي على نطاق واسع .[16]

(M.Ravi Kumar & Bedewi Bilal 2018 قاموا بازالة صبغة Congo Red من مياه الصرف الصحى بطريقة الامتزاز باستخدام مواد ماصة منخفضة التكلفة ؛ وصديقة للبيئة حيث تمت دراسة عدد من المتغيرات على عملية الازالة وهي (الزمن: الدالة الحامضية؛ التركيزالابتدائي للصبغة؛ كمية المادة المازه, درجة الحرارة) وتم الحصول على نسبة إزالة عالية وهي 99.70% حيث كانت الظروف المثلى للحصول على هذه الازالة هي (درجة الحرارة 298K, PH=2-12, التركيز هو 100-300MG/L, كمية المادة المازة هي 0.1mg) وأشارت النتائج الى ان نموذج فريندلخ هو الأنسب لتلائم بيانات التوازن [17].

(Zainap Abdul Razaq 2018) قامت بدراسة لإزالة صبغتين حامضيتين من المياه النسيجية الملونة وهي الصبغة الحامضية الحمراء والصبغة الحامضية الزرقاء باستخدام عملية الأمتزاز في المعالجة, وتم استخدام ماده مازه معدومة الكلفة وهي بقايا مخلفات صناعة السمنت أي الغبار المتساقط من صناعة السمنت والطابوق والذي يعتبر من مخلفات الصناعة والتي لابد من التخلص منها, وتمت دراسة بعض المتغيرات وهي (تأثير الدالة الحامضية, التركيز, وقت التلامس, كمية المادة المازة) فوجد ان الظروف المثلى لهذه العملية هي (PH=2.5) للصبغة الحامضية الحمراء و (PH=6.5) للصبغة الحامضية الزرقاء, كمية المادة المازة للصبغتين هي (0.2g), الزمن للصبغتين (40min), التركيز للصبغتين هو(50mg/L), وكانت كفاءة الازالة هي(97%) للصبغة الحامضية الحمراء و(91%) للصبغة الحامضية الزرقاء.[18]

(Shrooq Mahdi Al-Bayyati 2020 تم استخدام طريقة التخثير الكهرباتي في إزالة صبغة (Orang12) من المحلول الماني باستعمال قطبين من الالمنيوم النقي بخلية تحليل حجمها (500ml) وتم اخذ ثلاثة تراكيز للصبغة هي (50,100,150ppm) وبدرجات حراره مختلفة هي (20,25,30,35C^o)وبفولتيات مختلفة

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

هي(10,20,30V) والدالة الحامضية (5,7,9)وكانت المساحة السطحية للقطب هي($24cm^2$)والمسافة بين القطبين هي(1.2cm) وكانت نسبة الازالة هي(99.64%) وكانت الظروف المثلى لعملية الازالة هي التركيز(50ppm) ودرجة الحرارة هي ($35C^o$)»وبفولتيه (30v) و (PH=5) والمسافة بين القطبين (1cm). [19]

(Ihsan Habib Dakhil and Ahmed Hassan Ali 2020) قاموا بدراسة إزالة صبغة المثلين الزرقاء (Methylene Blue) من مياه الصرف الصناعي بطريقة الامتزاز باستخدام الكاربون المنشط المحضر من المخلفات الزراعية ؛ وتمت دراسة بعض المتغيرات المؤثرة على عملية الامتزاز و هي (الدالة الحامضية -PH=2 10, الزمن من 10-150min, التركيز الاولي للصبغة من 100-1000mg/l, كمية الكاربون المنشط كانت من 0.1-1g/100ml حيث كانت الظروف المثلى للحصول على افضل نسبة إزالة هي (الزمن 120min, PH=7, التركيز100mg/l, وزن الكاربون المنشط المضاف هو0.7g/100ml وتم الحصول على نسبة ازالة عالية جدا وهو 98.19%.[20]

وفي سنة 2020 قاموا Ahmed وجماعته بدراسة العوامل المؤثرة على عملية التلبيد الكهربائي لإزالة صبغة (supra green), و (blue-2) من محاليلها المائية كملوث باستخدام خلية الكتروليتية واقطاب من الالمنيوم النقي والستانلس ستيل (SS18) وبجهد مسلط 30V وبمدى من التراكيز (50,100,150,200ppm) واستخدام كبريتات الصوديوم كالكتروليت وبتركيزppm(50,100,150) حيث اتضح من الدراسة افضل نسبة ازالة تحققت عند تركيز200ppm عند قطب الالمنيوم وبنسبة ازالة 86.6% للصبغة Blue-2 وبنسبة 58% لصبغة supra green وبتركيز 150ppm للالكتروليت وتم حساب حركية الازالة للصبغات وكانت من المرتبة الاولى الوهمية الكاذبة .[21]

(Ahmed Saeed Othman and Roaa Khalid, Attala.B.Dakhil 2021 تم استخدام طريقة التخثير الكهربائي في إزالة صبغة ((Yellow No10) وصبغة(Orange1) من المحلول المائي باستخدام اقطاب من الالمنيوم النقي واقطاب من (SS304)اخذ تراكيز مختلفة من الصبغة وهي(50,100,150ppm) وكذلك بفولتيات (5,10,15,20,25) واستخدامNaCl كمحلول الكتر وليتي بتركيز (50ppm) وزمن(100min).ان افضل النتائج وافضل إزالة في الصبغتين باستخدام اقطاب الالمنيوم كانت (95.24% Yellow No 10) و(Orang1 91.69%) بإضافة محلول الكتروليتى. اما افضل نسبة بدون محلول الكتر وليتي هى 97.31% Yellow No 10 () و (Orang193.77%).[22]

(Teshal Adane & Sintayehu.M.H.& Esayas Alemayehu 2022)قاموا بإزالة صبغة (Reactive Red 198, من محلولها المائي بطريقة الامتزاز باستخدام البنتونيت المنشط الممزوج مع مادة خاصة لقصب السكر كماده مازة تمت دراسة عدد من العوامل المؤثرة على الامتزاز مثل (الدالة الحامضية PH, تركيز الصبغة الاولي ؛ كمية المادة المازه؛ الزمن) حيث كانت الظروف المثلى للحصول على افضل إزالة هي (PH=2) تركيز العينة15mg/l, كمية المادة المازة3.7g/l , الزمن150min). تم الحصول على افضل نسبة إزالةوهي 97%. كذلك تم التحقق من كفاءة المادة الماصة من اجل تحديد حركيات الامتصاص, حيث تم سلوك التفاعل من المرتبة الثانية الوهمية الكاذبة. تم استخدام نماذج امتصاص مختلفة فلوحظ ان امتزاز صبغة (RR198) تم تمثيلة جيدا بواسطة ايزوثيرم لانكماير .[23]

2-الجزء العملي

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

2-1الاجهزة والمواد

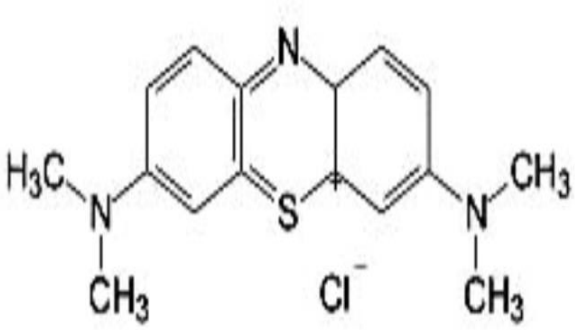
1. ميزان الكتروني حساس
2. جهاز الرج والتحريك Hot plate
3. جهاز مطيافية الاشعة المرئية وفوق البنفسجية UV.Vissible spectro
4. جهاز قياس الجهد
5. خلية القياس من الزجاج
6. زجاجيات عامة
7. ماء مقطر
8. محلول الكتروليتي كبريتات الصوديوم
9. صبغة ليشمان :

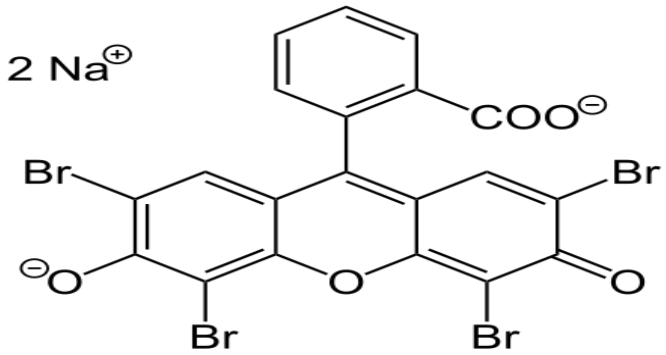
هي صبغة متعادلة زرقاء اللون , وهي تتكون من الايوسين صبغة حمراء حامضية وصبغة المثيلين الزرقاء القاعدية.

اسم الصبغة: Leishman

الاسم العلمي: Leishmania

الصيغة التركيبية:





الصيغة الجزيئية: $C_{27}H_{27}ClN_2O_3S$

الوزن الجزيئي: 854.03g/mole

الطول الموجي :644nm

2- 2طريقة العمل

1- تحضير المحلول القياسي:

تم تحضير محلول قياسي للصبغة بتراكيز(100ppm) باذابة (1g) من الصبغة في (1000ml) من الماء المقطر وحضرت منه تراكيز مختلفة من الصبغة على التوالي (100ppm,200ppm,300ppm,400ppm).

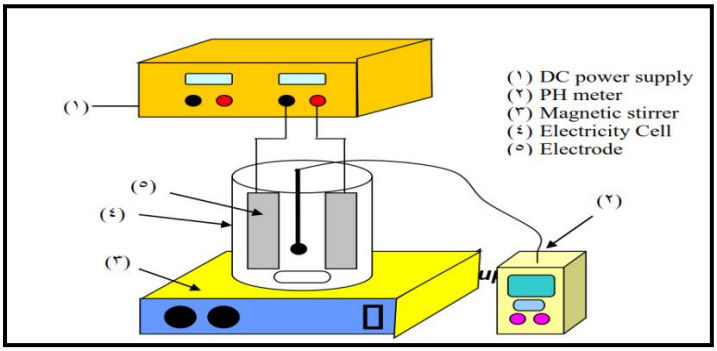
ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

وبنفس الطريقة كذلك تم تحضير المحلول الالكتروليتي (Na_2SO_4)حيث تم اذابة (1g) من الملح في (1000ml) من الماء المقطر وباستعمال قانون التخفيف ($M_1V_1=M_2V_2$) تم تحضير تراكيز مختلفة من الملح على التوالي (50ppm,100ppm,150ppm) .

2-تحضير الخلية الكهربائية :

باستعمال خلية تحليل كهربائية مصنوعة من الزجاج ابعادها (الطول 10cm , وعرضها 8cm , وارتفاعها 6cm) وبسعة (300ml) وباستعمال اقطاب الالمنيوم ابعادها (الطول 8cm , وعرضه 7cm ,وبسمك 0.1cm) والمسافة بين الأقطاب (4cm), وكما موضح بالشكل(a-b)

الشكل(a)



الشكل(b)

3- النتائج والمناقشة :

تم دراسة بعض المتغيرات التي تؤثر على نسبة الازالة .

1-3 تأثير التركيز الابتدائي للصبغة :

استخدمت اربعة تراكيز للصبغة وهي (100ppm,200ppm,300ppm,400ppm) وتم قياس التركيز المتبقي من خلال قياس الامتصاص المتبقي مع الزمن ولمدة(100min) ولكل تركيز ولمسافة (4cm) واستخدم تركيز من الالكتروليت (50ppm) عند دالة حامضية (6.9) وبطول موجي (544nm) ثم نحسب النسبة المئوية للإزالة.كما في الجداول والاشكال(5-1)

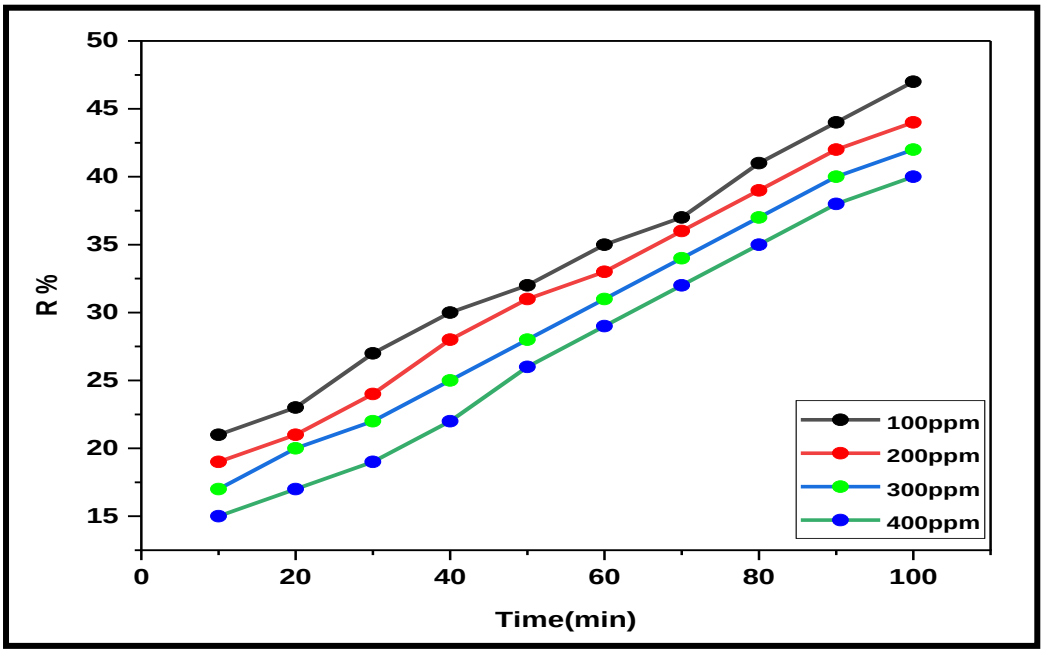
الجدول (1) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (5volt) وبتراكيز مختلفة باستخدام قطبين من (الستانلس ستيلSS316) وبدرجة حرارة (298K).

5V

Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

Time(min)	100ppm		200ppm		300ppm		400ppm	
0	Abs.0.272	%R	Abs=0.507	%R	Abs.0.706	%R	Abs.0.912	%R
10	0.216	21	0.409	19	0.588	17	0.777	15
20	0.209	23	0.398	21	0.562	20	0.759	17
30	0.199	27	0.387	24	0.551	22	0.741	19
40	0.191	30	0.366	28	0.533	25	0.714	22
50	0.184	32	0.351	31	0.511	28	0.678	26
60	0.176	35	0.339	33	0.488	31	0.651	29
70	0.171	37	0.326	36	0.467	34	0.622	32
80	0.161	41	0.311	39	0.441	37	0.596	35
90	0.152	44	0.296	42	0.426	40	0.568	38
100	0.144	47	0.286	44	0.411	42	0.546	40



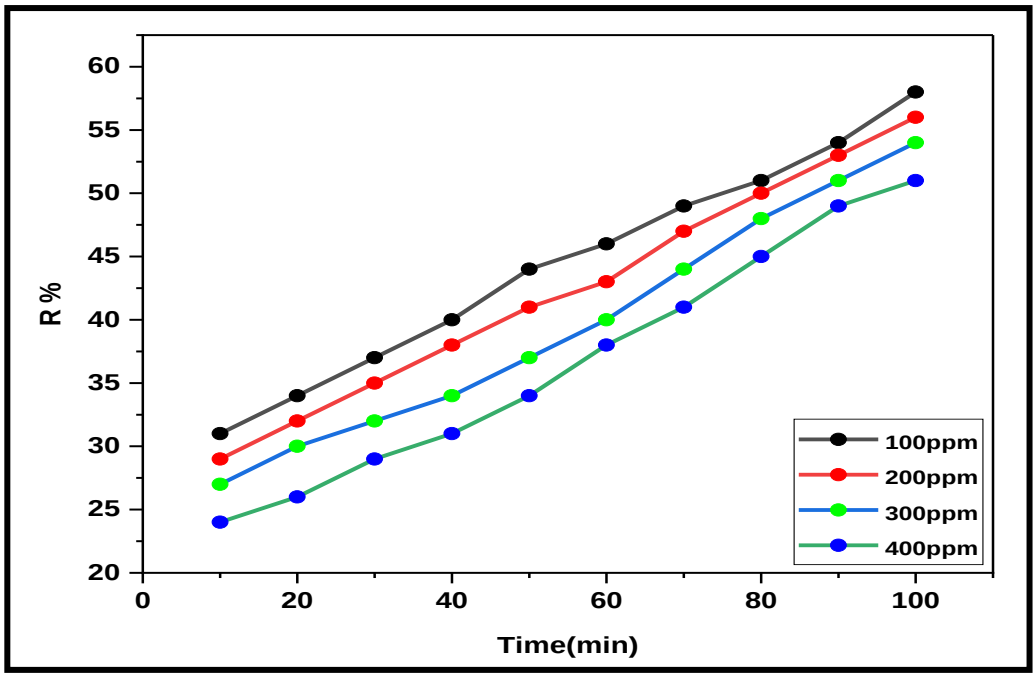
الشكل(1) الشكل (3-9) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (5volt) وبتراكيز مختلفة.

الجدول (2) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (10volt) وبتراكيز مختلفة باستخدام قطبين من (الستانلس ستيلSS316) وبدرجة حرارة (298K).

10V								
Time(min)	100ppm		200ppm		300ppm		400ppm	
0	0.274	%R	Abs=0.50	%R	Abs.0.71	%R	Abs.0.91	%R

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

			9		1		3	
10	0.188	31	0.362	29	0.522	27	0.698	24
20	0.181	34	0.344	32	0.501	30	0.677	26
30	0.172	37	0.329	35	0.495	32	0.651	29
40	0.165	40	0.314	38	0.472	34	0.632	31
50	0.154	44	0.301	41	0.451	37	0.601	34
60	0.148	46	0.291	43	0.429	40	0.569	38
70	0.141	49	0.271	47	0.401	44	0.542	41
80	0.133	51	0.252	50	0.372	48	0.501	45
90	0.126	54	0.238	53	0.348	51	0.468	49
100	0.116	58	0.224	56	0.327	54	0.448	51



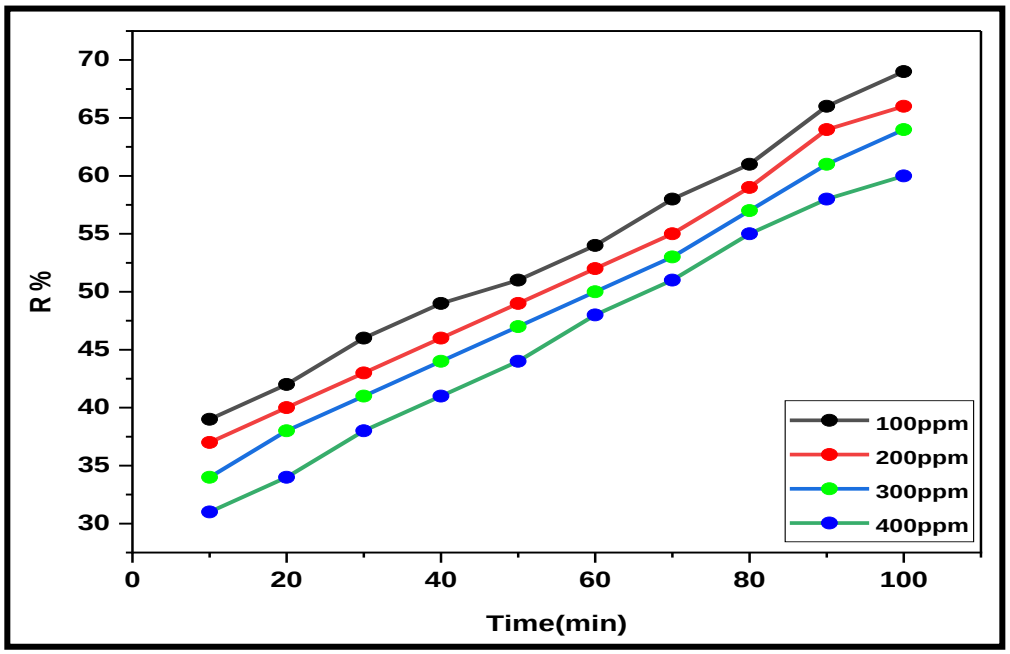
الشكل (3-10) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (10volt) وبتراكيز مختلفة.

الجدول (3) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (15volt) وبتراكيز مختلفة باستخدام قطبين من (الستانلس ستيلSS316) وبدرجة حرارة (298K).

15V								
Time(min)	100ppm		200ppm		300ppm		400ppm	
0	0.279	%R	Abs=0.504	%R	Abs.0.709	%R	Abs.0.915	%R

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

10	0.171	39	0.316	37	0.467	34	0.628	31
20	0.162	42	0.302	40	0.442	38	0.608	34
30	0.151	46	0.288	43	0.421	41	0.571	38
40	0.142	49	0.271	46	0.398	44	0.544	41
50	0.138	51	0.258	49	0.378	47	0.508	44
60	0.128	54	0.242	52	0.359	50	0.479	48
70	0.116	58	0.228	55	0.336	53	0.448	51
80	0.108	61	0.208	59	0.305	57	0.414	55
90	0.095	66	0.183	64	0.278	61	0.384	58
100	0.068	69	0.172	66	0.257	64	0.362	60



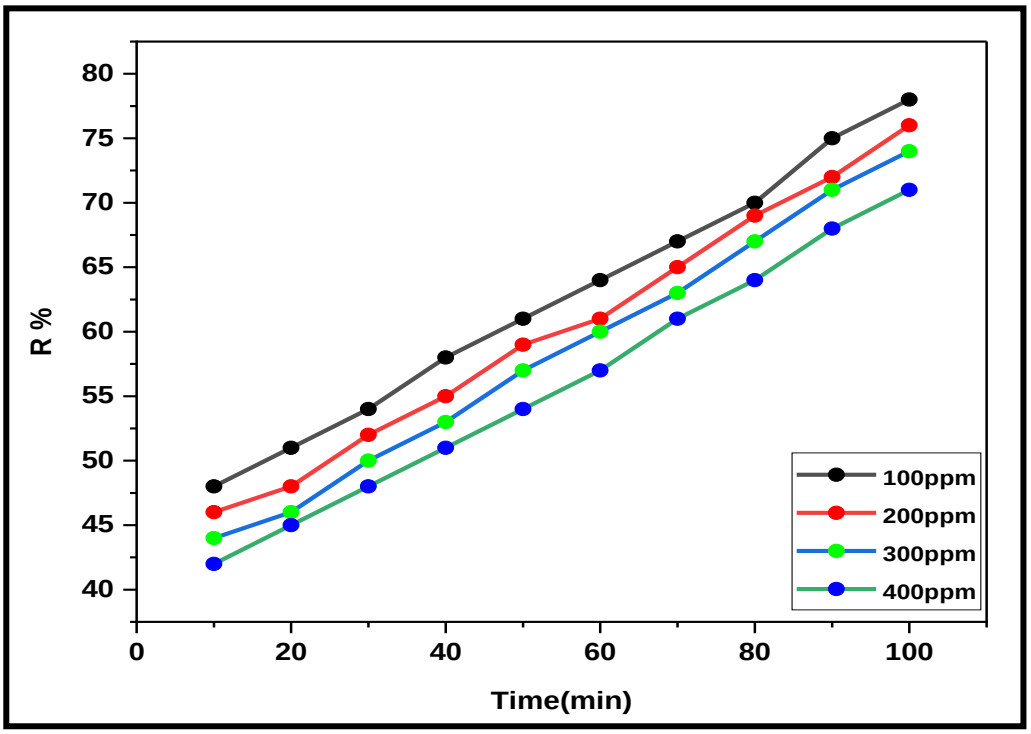
الشكل (3-11) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (15volt) وبتراكيز مختلفة .

الجدول (3-11) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (20volt) وبتراكيز مختلفة باستخدام قطبين من (الستانلس ستيلSS316) وبدرجة حرارة (298K).

20V								
Time(min)	100ppm		200ppm		300ppm		400ppm	
0	0.277	%R	Abs=0.502	%R	Abs.0.714	%R	Abs.0.917	%R
10	0.144	48	0.272	46	0.401	44	0.536	42
20	0.136	51	0.261	48	0.388	46	0.507	45
30	0.128	54	0.241	52	0.359	50	0.478	48

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

40	0.116	58	0.228	55	0.338	53	0.452	51
50	0.108	61	0.207	59	0.309	57	0.426	54
60	0.101	64	0.196	61	0.287	60	0.394	57
70	0.091	67	0.174	65	0.266	63	0.358	61
80	0.083	70	0.158	69	0.238	67	0.334	64
90	0.069	75	0.142	72	0.208	71	0.296	68
100	0.062	78	0.122	76	0.187	74	0.265	71



الشكل (3-12) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (20volt) وبتراكيز مختلفة .

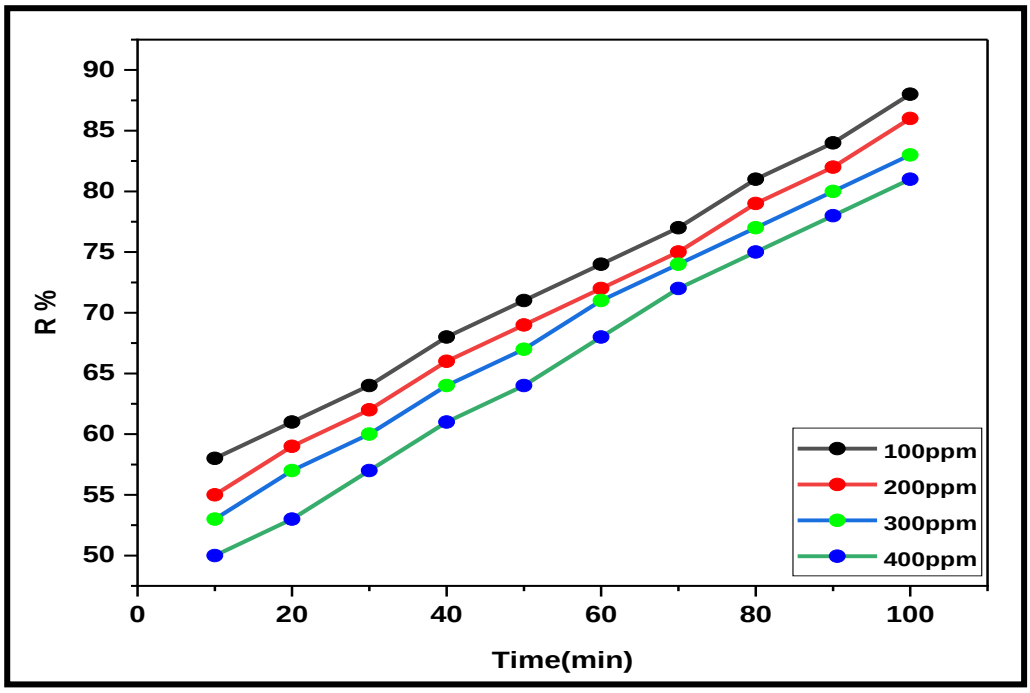
الجدول (3-12) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغةLeishman بفولتية ثابتة (25volt) وبتراكيز مختلفة باستخدام قطبين من (الستانلس ستيلSS316) وبدرجة حرارة (298K).

25V								
Time(min)	100ppm		200ppm		300ppm		400ppm	
0	0.288	%R	Abs=0.506	%R	Abs.0.716	%R	Abs.0.908	%R
10	0.122	58	0.228	55	0.336	53	0.455	50
20	0.112	61	0.207	59	0.311	57	0.431	53
30	0.104	64	0.192	62	0.288	60	0.392	57
40	0.092	68	0.174	66	0.257	64	0.358	61

Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

50	0.084	71	0.158	69	0.235	67	0.328	64
60	0.076	74	0.142	72	0.211	71	0.291	68
70	0.066	77	0.129	75	0.186	74	0.258	72
80	0.056	81	0.108	79	0.167	77	0.231	75
90	0.046	84	0.093	82	0.144	80	0.209	78
100	0.035	88	0.072	86	0.123	83	0.174	81



الشكل (3-13) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بفولتية ثابتة (25volt) وبتراكيز مختلفة

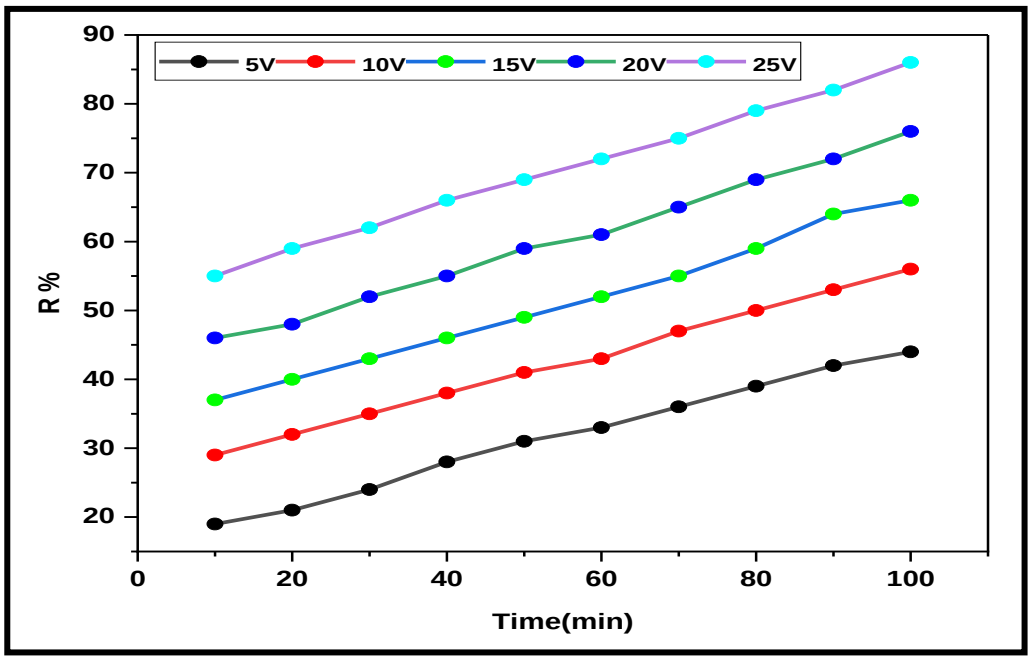
3-2- تأثير الفولتية:

تعتبر الفولتية من العوامل المؤثرة على كفاءة الازالة لصبغة Leishman اذ تمت دراسة كفاءة الازالة باستخدام خمسة انواع من الفولتيات على التوالي وهي (5v,10v,15v,20v,25 v) عند تركيز(200ppm) من الصبغة, و تركيز الالكتروليت (50ppm) عند دالة حامضية (6.9) وبمسافة(4cm) وبزمن لغاية (100min) وبدرجة حرارة (298K), عند طول موجي (544nm) وباستعمال قطبين من الالمنيوم النقي.وكما في الجدول(6)

الجدول (3-13) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Leishman بتركيز ثابت (25ppm)وبفولتيات مختلفة لقطبين من (الستانلس ستيل(SS316) وبدرجة حراة (298K).

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

Time(min)	5V		10V		15V		20V		25V	
0	Abs.0.507	%R	Abs=0.509	%R	Abs.0.504	%R	Abs.0.502	%R	Abs.0.506	
10	0.409	19	0.362	29	0.316	37	0.272	46	0.228	55
20	0.398	21	0.344	32	0.302	40	0.261	48	0.207	59
30	0.387	24	0.329	35	0.288	43	0.241	52	0.192	62
40	0.366	28	0.314	38	0.271	46	0.228	55	0.174	66
50	0.351	31	0.301	41	0.258	49	0.207	59	0.158	69
60	0.339	33	0.291	43	0.242	52	0.196	61	0.142	72
70	0.326	36	0.271	47	0.228	55	0.174	65	0.129	75
80	0.311	39	0.252	50	0.208	59	0.158	69	0.108	79
90	0.296	42	0.238	53	0.183	64	0.142	72	0.093	82
100	0.286	44	0.224	56	0.172	66	0.122	76	0.072	86



Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

الشكل (3-14) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بتركيز ثابت (25ppm) وبفولتيات مختلفة.

نلاحظ من خلال الشكل (3-14) زيادة الفولتية ادت الى زيادة كفاءة الازالة.

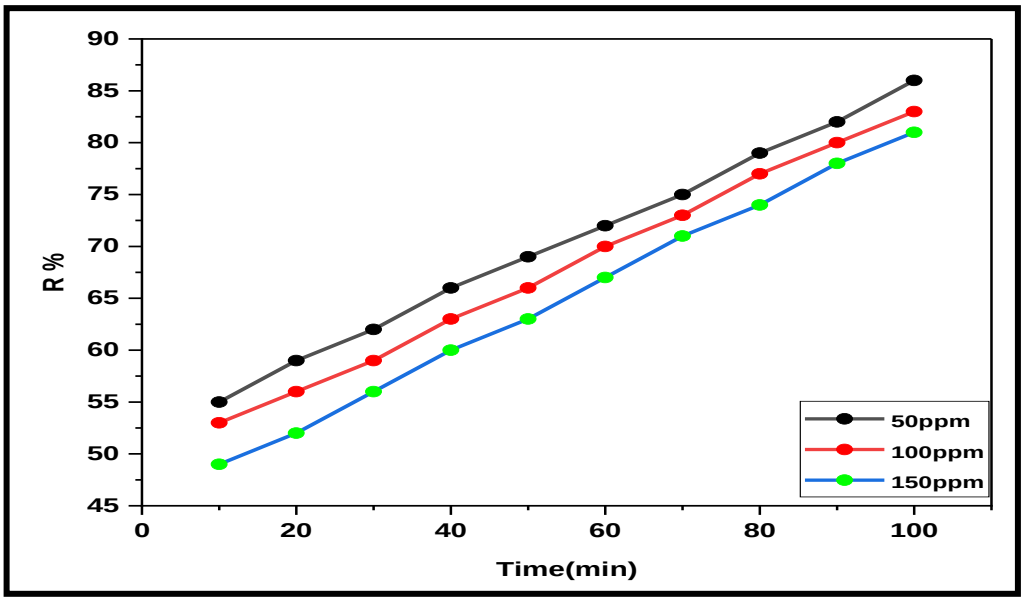
3تأثير الألكتروليت :

بعد اضافة المحلول الالكتروليتي من العوامل المؤثرة على كفاءة الازالة لصبغة Leishman اذ تم استخدام ملح (Na_2SO_4) وبتراكيز مختلفة من الالكتروليت هي (50ppm,100ppm,150ppm) مع تركيز ثابت من الصبغة (200ppm) وبدالة حامضية(6.9) وبمسافة ثابتة (4cm) عند طول موجي (544nm) ولفترة زمنية (100min) وبدرجة حرارة (298K).

وكما في الشكل والجدول(7).

الجدول (3-14) قيم الامتصاص والنسبة المئوية للإزالة لصبغة Lieshman بفولتية ثابتة (25volt) وبتركيز(200ppm) ثابت من الصبغة باستخدام قطبين من الستانلس ستيل(SS316) وبدرجة حرارة (293K) عند إضافة محلول إلكتروليتي بتراكيز (50,100,150 ppm) مختلفة.

Time(mine)	50ppm	R%	100ppm	R%	150ppm	R%
0	Abs.0.506		0.509		Abs.0.511	
10	0.228	55	0.239	53	0.261	49
20	0.207	59	0.226	56	0.245	52
30	0.192	62	0.208	59	0.225	56
40	0.174	66	0.186	63	0.204	60
50	0.158	69	0.171	66	0.191	63
60	0.142	72	0.152	70	0.169	67
70	0.129	75	0.136	73	0.148	71
80	0.108	79	0.119	77	0.132	74
90	0.093	82	0.103	80	0.113	78
100	0.072	86	0.087	83	0.096	81



Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

الشكل (7) كفاءة الإزالة لصبغة Leishman بتركيز ثابت (200ppm) بفولتية ثابتة (25volt) عند إضافة محلول إلكتروليتي بتراكيز مختلفة (50,100,150 ppm).

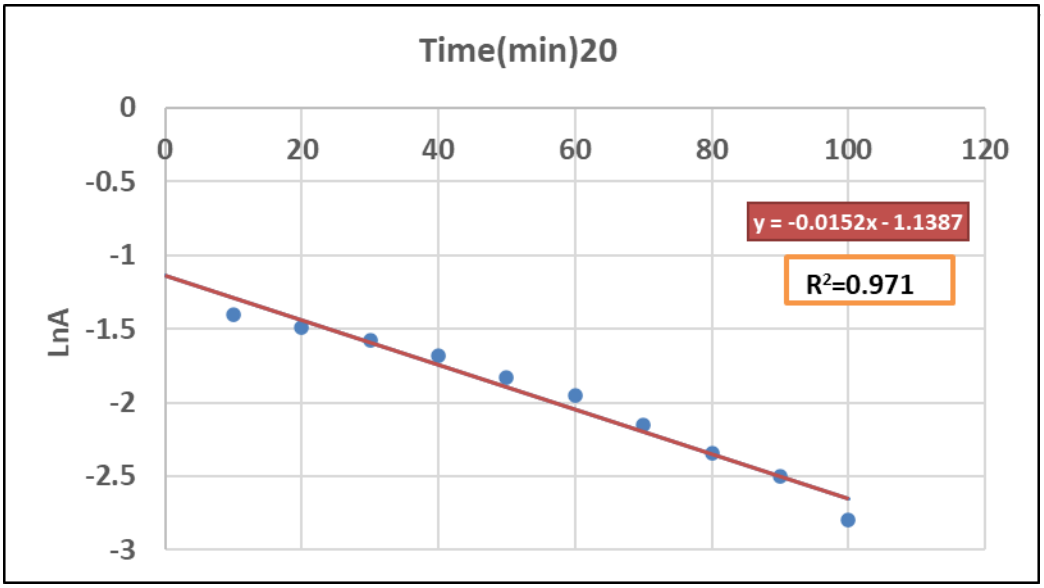
نلاحظ من خلال الشكل(3-15) تقل كفاءة الازالة مع زيادة تركيز الالكتروليت.

دراسة الحركية للصبغة Kinetic Studies Of The Pesticides [25,24]

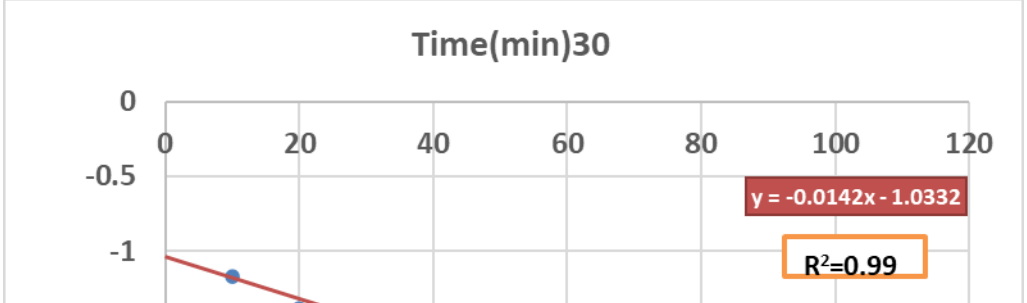
تمت دراسة حركية إزالة المبيدات بعملية التخثير الكهربائي (Electrocoagulation) من خلال معادلة المرتبة الأولى :-

$$Ln\ a/a-x = K \cdot t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1-3)$$

وذلك من خلال رسم علاقة بيانية بين (Ln a/a-x) مع الزمن للاصباغ بتركيز (200ppm) وبفولتية (25 volt) للصبغة المدروسة ومع الكتروليت بتركيز(200ppm) لأقطاب والستانلس ستيل SS316 . حيث أعطت قوة علاقة جيدة دلالة على سلوك العملية بالمرتبة الأولى الوهمية الكاذبة وكذلك تم حساب ثابت معدل سرعة التفاعل (K) كما في الاشكال ا



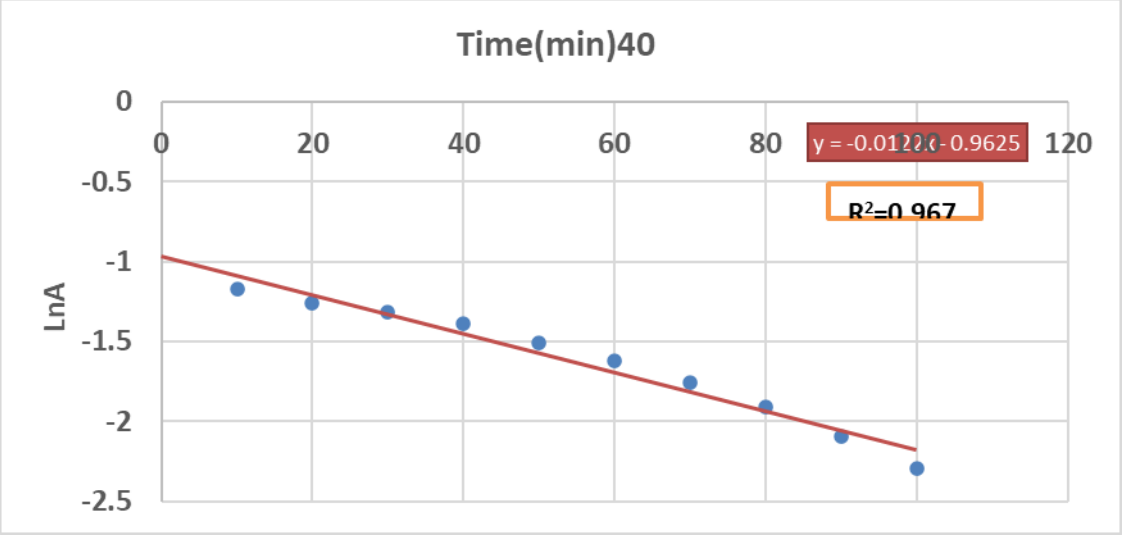
الشكل (8) حركية صبغة Leishman بتركيزثابت (200PPm) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجة حرارة(20C°).



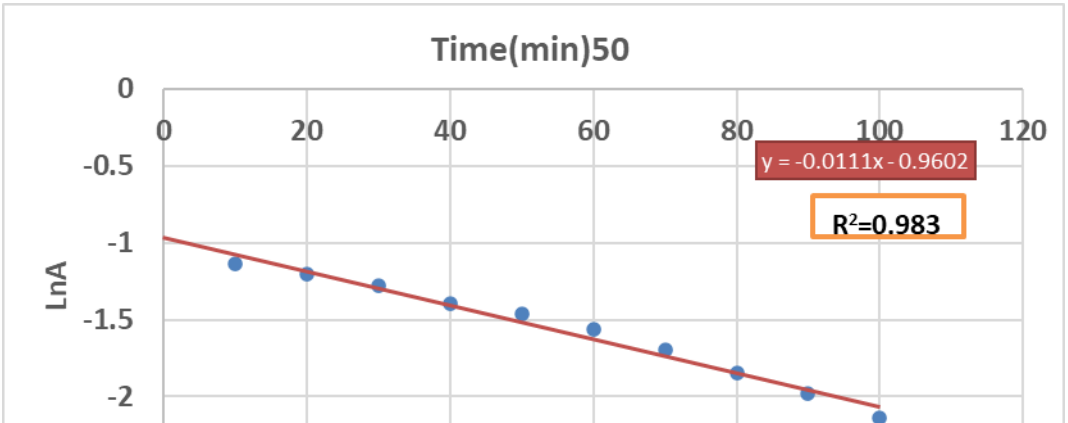
Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

الشكل (9) حركية صبغة Leishman بتركيزثابت (200PPm) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجة حرارة($30C^{o}$).



الشكل (10) حركية صبغة Leishman بتركيزثابت (200PPm) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجة حرارة($40C^{o}$).



ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

الشكل (11) حركية صبغة Leishman بتركيز ثابت (200PPm) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجة حرارة($50C^{o}$).

5 ميكانيكية التخثير الكهربائي لقطب الستانلس ستيل :[26,27,28]

تعتمد هذه التقنية على تحلل القطب الموجب لتكوين ايونات مختارة عند تطبيق تيار كهربائي. تتحلل الايونات لتكوين هيدروكسيدات ونواتج التحلل الاخرى لأيونات المعادن. في اقطاب الالمنيوم, يحتوي الالمنيوم على الميكانيكية التالية:

Anode $4Fe_{(s)} \rightarrow 4Fe^{+2}_{(aq)} + 8e-$ *(1)*

$$4Fe^{+2}_{(aq)} + 10H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3(s)} + 8H^{+}_{(aq)} \quad (2)$$

Cathode $8H^{+}_{(aq)} + 8e^{-} \rightarrow 4H_{2(g)}$ *(3)*

Overall $4Fe_{(s)} + 10\ H2O_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 4Fe(OH)_{3(s)} + 4H_{2(g)}$ *(4)*

<u>Mechanism2 :</u>

Anode: $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)} + 2e-$ *(5)*

$Fe^{+2}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{2(s)}$ *(6)*

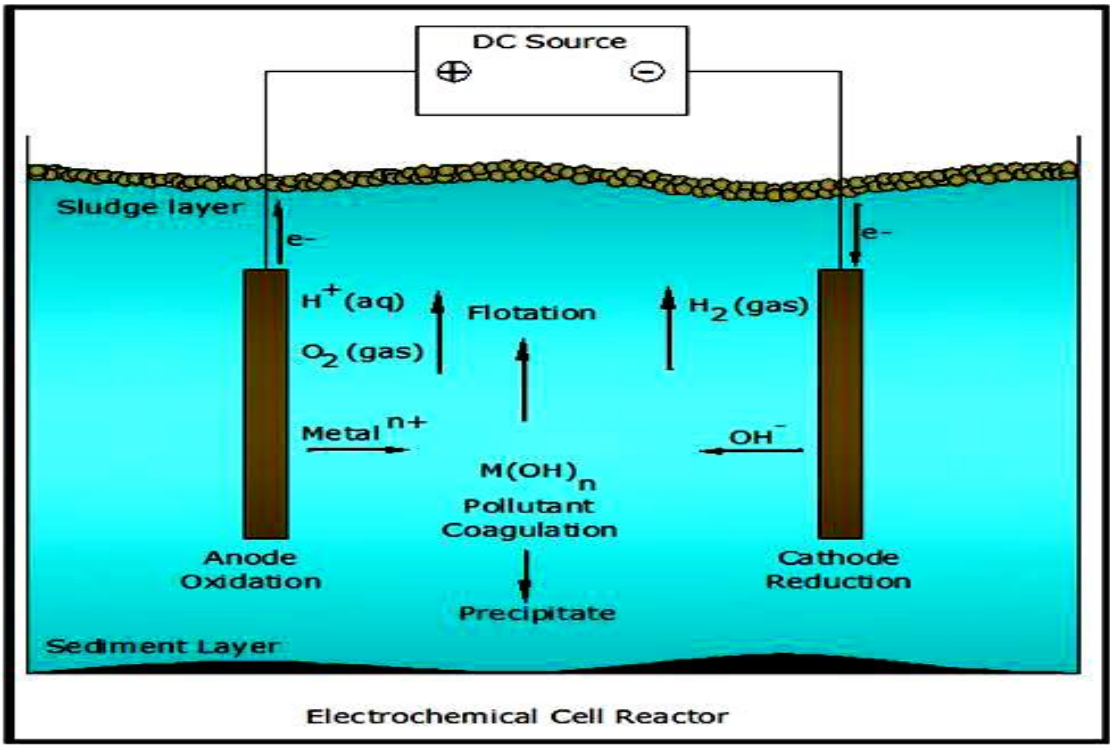
Cathode: $2H_2O_{(l)} + 2e- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH\text{-}_{(aq)}$ *(7)*

Overall: $Fe_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Fe(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$ *(8)*

ولذلك, ونتيجة للتحلل المائي تتفكك جزيئات الماء الى ايونات الهيدروجين والهيدروكسيد, يكون القطب الموجب(الانود) اقرب الى الحمض(ايونات الهيدروكسيد) لإنتاج غاز الاوكسجين, بينما القطب السالب(الكاثود) يكون اقرب الى القاعدة(ايونات الهيدروجين) وينتج غاز الهيدروجين كما في المعادلة رقم(7) اعلاه

Journal of Natural and
Applied Sciences **Ural**

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024



الشكل (12) يوضح التفاعلات الكهروكيميائية لقطبين في خلية التخثير الكهربائي.

-5- حساب الدوال الثرموداينمكية[29,30]:Determination of the thermodynamic function

تعطي الدوال الثرموداينمكية تفسيرا مميزا عند دراسة عملية التلبيد لصبغة الليشمانيا وتعد من المتغيرات المهمة التي توضح طبيعة النظام ونوع القوى المسيطرة عليه, فضلا على انها تعطي فكرة نوع التداخلات الجزيئية التي يمكن ان تحدث خلال عملية التلبيد والتي لها دور كبير في تحديد كفاءته, وبالاعتماد على التغير الحاصل لإزالة الصبغة عند زمن 100 دقيقة كقيمة لثابت الاتزان لتركيز صبغة ppm200 من خلال دراسة تاثير درجة الحرارة على قيم ثابت الاتزان .

تم حساب الانثالبي(△H)من خلال الرسوم البيانية في الاشكال (28)

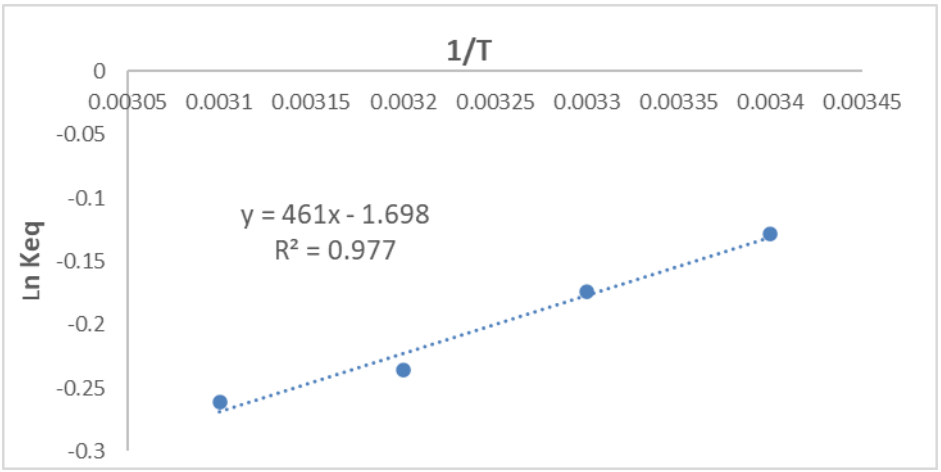
ومن ثم حساب قيم (△ G) و (△ S) من خلال العلاقتين (3-3,4-3)

$\triangle G^o = -RTLnK_{eq}$ ----------(3-3)

$\triangle G^o = \triangle H - T \triangle S$ ----------(4-3)

قطب الستانلس ستيل(SS316)

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024



الشكل(13)علاقة لوغارتم ثابت الاتزان مع مقلوب درجة الحرارة لصبغة Lieshman بتركيزثابت (200PPm) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجات حرارية مختلفة ($20,30,40,50C^{O}$) وبفولتية ثابتة (25 volt) وبمسافة(4cm) مع الكتروليت بتركيز(50ppm) باستخدام قطبين الستانلس ستيل وبدرجات حرارية مختلفة (293,303,313,323K).

جدول(8) يوضح حساب قيم الانتروبي والطاقة الحرة لقطب الستانلس ستيل

التغير في الطاقة الحرة KJ/mol (△G)	التغير في الانتروبي (△S)KJ/mol.K
0.311	0.014
0.438	0.014
0.614	0.014
0.701	0.014

من خلال قيم الانثالبي السالبة تعطي دليل على كون عملية التلبيد باعثة للحرارة وقيم الطاقة الحرة الموجبة تدل على ان العلمية تلقائية بالاتجاه العكسي وقيم التغير بالانتروبي الموجبة تدل على وجود حالة نهائية اكثر عشوائية بسبب وجود اكثر من طور في المحلول طور بالحالة الصلبة مترسب أحيانا او يطفو فوق سطح المحلول.

الاستنتاجات:-

1-تتأثر نسبة الازالة بتركيز الصبغة اي انه تقل نسبة الازالة بزيادة التركيز للصبغة والعكس.
2-من خلال دراستنا بالظروف التجريبية المستخدمة ان افضل نسية ازالة لصبغة ليشمان عند تركيز (100ppm) وباستخدام قطب الستانلس ستيل وبجهد(25v) وبسرعة رج (60rpm) وبمسافة بين الاقطاب (4cm) وباستخدام

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

محلول الكتروليتي كبريتات الصوديوم بتركيز(50ppm) حيث بلغت نسبة الازالة (88%), حيث بلغت اقل نسبة ازالة عند (5v) وبتركيز (400ppm) حيث قدرت النسبة 40%.

3-ان نسبة الازالة تتأثر بتركيز الالكتروليت حيث تقل نسبة الازالة بزيادة الالكتروليت وباستخدام قطب الستانلس ستيل, حيث بلغت اقل نسبة ازالة عند تركيز (150ppm) من الالكتروليت 81% واعلى نسبة ازالة عند تركيز (50ppm) من الالكتروليت 86% .

4- من خلال دراسة الحركية للصبغة وقيمة معامل الارتباط (R) العالية دلالة على سلوك العملية (المرتبة الأولى الوهمية الكاذبة).

المصادر: References

:

1- N. N.N,Marei,N.N,Vitale,G.and Arar.L.A(2015)'Adsorptiva removal of Dyes from synthetic and real textile wastewater using magnetic iron oxid nanoparticles: Thermodynamic and mechanistic incights Canadian Journal of chemical Engineering.93(11)pp:1965-1974.
2- Can . p.Carmona,M. Lobato,J.Martinez,F. & Rodrigo, M.A.'Electro dissolution of aluminum electrodes in electrocoagulation process Industrial Engineering Chemical research.vol.44.(2005)4178-4185.
3- KA. Fasakin, G.RA. Okogun, C.T. Omisakin, A.A. Adeyemi, AJ. Esan, Modified Leishman stain: the mystery unfolds, Br. J. Med. Med. Res. 4 (27) (2014) 4591-4006.
4- BH. Hameed, Equilibrium and kinetic studies of methyl violet sorption by agricultural waste, J. Hazard. Mater. 154 (2008) 204-212.
5- R. Y.;yamini, Y.; Faraji, M. and Nourmohammadian(2016)" Modified magnetite nanoparticles with cetyltrimethy lammonium bromide as superior adsorbent for rapid removal of the dis perse dye from wastewater of textile companies'nano.Chem .Res.J,1(1):49-56.
6- F. A.P.;Eder,C.L.;Silvio,L.P; and dias,A.M(2008)'Methelen blue biosorption from aqueous solution by yellow passion fruit waste'Hazardous materials J,150,703-712.
7- A. Siddiqua, J. N. Hahladakis, and W. A. K. A. Al-Attiya, "An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping," Environmental Science and Pollution Research, vol. 29, no. 39, pp. 58514-58536, 2022.

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

8- C. G. Daughton, "Non-regulated water contaminants: emerging research," Environ Impact Assess Rev, vol. 24, no. 7-8, pp. 711-732, 2004.
9- B. S. Rathi, P. S. Kumar, and D.-V. N. Vo, "Critical review on hazardous pollutants in water environment: Occurrence, monitoring, fate, removal technologies and risk assessment," Science of The Total Environment, vol. 797, p. 149134, 2021.
10- A. A., Mohd-Setapar, S. H., Chuong, C. S., Khatoon, A., Wani, W. A., Kumar, R., & Rafatullah, M., "Review on various types of pollution problem in textile dyeing & printing industries of Bangladesh and recommandation for mitigation," Journal of Textile Engineering & Fashion Technology, vol. 5, no. 4, pp. 220-226, 2019.
11- P. Kalivel, "Treatment of Textile Dyeing Waste Water Using TiO2/Zn Electrode by Spray Pyrolysis in Electrocoagulation Process," in Dyes and Pigments-Novel Applications and Waste Treatment, DOI: 10.5772/intechopen.95325, 2021.
12- A. A., Mohd-Setapar, S. H., Chuong, C. S., Khatoon, A., Wani, W. A., Kumar, R., & Rafatullah, M., "Recent advances In new generation dye removal technologies: novel search for approaches to reprocess wastewater," RSC Adv, vol. 5, no. 39, pp. 30801-30818, 2015.
13- A. Samadi-Maybodi, H. Ghezel-Sofla, and P. BiParva, "Co/Ni/Al-LTH layered triple hydroxides with zeolitic imidazolate frameworks (ZIF-8) as high efficient Removal of diazinon from aqueous solution," J Inorg Organomet Polym Mater, vol. 33, no. 1, pp. 10-29, 2023.
14- B. D. Deshpande, P. S. Agrawal, M. K. N. Yenkie, and S. J. Dhoble, "Prospective of nanotechnology in degradation of waste water: A new challenges," Nano-Structures & Nano-Objects, vol. 22, p. 100442, 2020.
15- A. S. Mahmoud, R. S. Farag, M. M. Elshfai, L. A. Mohamed, and S. M. Ragheb, "Nano zero-valent aluminum (nZVAI) preparation, characterization, and application for the removal of soluble organic matter with artificial intelligence, isotherm study, and kinetic analysis," AIr, Soil and Water Research, vol. 12: 1 13, no. DOI:10.1178622119878707, p. 1178622119878707, 2019.
16- Du.,xiaoxue, etc. Al."Application of Modified Electrocoagulatio for Efficient color Removal from synthetic Methylene Blu wastewater." Int.J. Electrochem.Sci13(2018):5575-5588.

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

17- M.RaviKumar & BedewiBilal . " Removal Of Congo Red Dye FromWastewater Using Adsorption.” International Journal Engineering and Techniques , V-4, I-1 , (2018).

18- Zain. Abdul Razaq ." Testing the Ability of using Cement Kilns WasteFor Removing acid Dyes Wastewater by Adsorption Methode" Environmental Enginering Dept.Al-Mustansirah University-Baghadad-Iraq (2018).

19- Sh. Mahdi AL-Bayati , Attalh B, Dekhyl,,Waleed.M. Sheet Alabdraba using and styding the Efficiency of Electrochemical coagulation In Removing Acid Orange 12 Dye from wastewater,,MSC.thesis university Of Tikrit (2020).

20- Ihs .H.Dakhil and Ahmed .H.Ali " Adsorption of Methylene blue dyeFrom industrial wastewater using activated carbon prepared from agriculture Wastes" Dept-Chemical Enginering- Al-Muthana University —Iraq (2020).

21- A. Saeed Othman and Ahmed Aljebory " Removing of some Medical Pigment of Waste Water by Electrocoagulation”.M.S.C University Of Tikrit Department of Chemistry. (2020).

22- A .S. Othman and Roaa Khaled ,,Atallah.B.Dakhil.” Study Of TheFactors affecting the Electrocoagulation Efficiency Of dyes(Yellow No10,,Orangel) From their aqueous Solution"MSC thesis University Of Tikrit (2021).

23- T.Adane &Sintayehu .M.H & Esayas . A."Acid activated bentonite blendedWith Sugracane bagasse ash low cost adsorbents for removal of reactive red 198Dyes ". Dept-Chemical Engineering ~Addis Ababa University.(2022).

24- Vik. K.Sangal ; I-Mishra & J.P. Kushwahai." Electrocoagulation Of Soluble Oil Wastewater : Parametric and Kinetic Study ." Sepration Science and Technology .48 ; 1-131 .(2013).

25- M. Kostic. Analysis of Enthalpy Approximation for Compressed Liguid Water, IMECE 2004, ASME Proceedings ASME, New York, 2004.

26- Abd. Alghamdi &BadiaaGhemaout "electrocoagulation process:Amechanistic Review at the down of its Modeling" Journal of environment(science and allied research V.2;1SSue1,2019).

27- D.Ghernaout , M.W.Naceur & A.Khelifa "Study On Meachanism of Electrocoagulation With Iron electrodes in idealized Condition and Electrocoagulation of humic acid Solution In batch Using Aluminium electrodesDesalination and Water Treatment" 8,pp:91-99 (2009).

28- N. J. Mahri M; and Bazarafishan "Application of Electrocoagulation Process in Removal of Zinc and copper from aqueous solution by Aluminum

ISSN: 2958-8995. 2958-8987
Doi: 10.59799/APPP6605
No: 7 Val:1 /11/ 2024

Electrodes" international Journal of Enviriron Metal Research Vol-4- No 201-208(2010).

29- Y.A. Cengel and. M. Cimbala, Fluid Mechanics Fundamentals and Applications. New York: McGraw Hill, 2006.

30- H.Liepmann and A . Roshko . Element of Gas Dynamics Dover Publications, Mineola, NY, 2001.