جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل
كلية العلوم\قسم الكيمياء

دراسة امتزاز صبغة الحمراء الفعاله على سطح اوكسيد الحديد النانوي

بحث تقدمت به

محمد عامر كاظم حداوي

الى مجلس كلية العلوم \جامعة بابل

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم الكيمياء/

بأشراف

أ.م. د.أحمد فوزي حلبوص

1455هـ

2024 م

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Babylon

College of Science, Department of Chemistry

Study of the adsorption of effective red dye on the surface of iron oxide nanoparticles,

a research I presented

Muhammad Amer Kazem Haddawi

To the Council of the College of Science, University of Babylon

As part of the requirements for obtaining a bachelor's degree in the department Chemistry

Supervised by

Asst.Prof. Dr.. Ahmed Fawzi Halbous

1455هـ 2024 م

بسم الله الرحمن الرحيم

((ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ (1) خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ (2) ٱقۡرَأۡ وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ (3) ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ (4) عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ))

(صدق الله العظيم))
سورة العلق(5)

الإهـــــــــــــداء

الهي لا يطيب الليل الا بشكرك ولا يطيب النهار الا بطاعتك... ولا تطيب اللحظات الا بذكرك... و لا تطيب الاخرة الا بعفوك... و لا تطيب الجنة الا برؤيتك

الله صبحانة وتعالى

إلى من كان لي سنداً وعوناً عند الشدائد طوال عمري، إلى الرجل الأبرز في حياتي

أبي العزيـز

إلى القلب المعطاء والصدر الحاني

أمي الحبيبة

إلى من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين

إخــواني الاعزاء

الى اساتذتي الافاضل

...إلى كل من ساعدني ولو بحرف في حياتي الدراسية

الى استاذي ومرشدي ....الدكتور احمد فوزي حلبوص .... وجميع دكاترة قسم الكيمياء

إلى هؤلاء جميعاً: أهديكم هذا العمل

الشكر والتقدير

أشكر الله سبحانه وتعالى، وأصلي وأسلم على خاتم الأنبياء والمرسلين، سيدنا محمد صلى الله عليه وآله وسلم، وعلى جميع أصحابه.

أود أن أعرب عن شكري وتقديري العميق لأساتذة قسم الكيمياء في كلية العلوم بجامعة بابل، وبخاصة للأستاذة الفاضلة د. أحمد فوزي حلبوص، على الجهود التي بذلوها والمساعدة التي قدموها لي في إتمام بحثي. وأتمنى من الله تعالى أن يوفق الجميع.

الخلا صه Abstract

يتم في هذا البحث دراسة عوامل المؤثرة على قابلية امتزاز صبغة (الحمراء الفعالة) على سطح اوكسيد الحديد النانوي السطح الماز و يتم دراسة مختلف الظروف المؤثرة على ذلك مثل دراسة تأثير وزن المادة المازة و تحديد الوزن المثالي الذي تتم علية عمليه الامتزاز ثم دراسة تاثير الدالة الحامضية على عملية الامتزاز من خلال هاذا العمل تم ايجاد افضل وزن للمادة المازة هو (0.20)تعتبر هذه الطريقة من الطرق الاقتصاديه حيث يمكن استعمال العامل المساعد عدة مرات في ازالة المواد الملوثة عن طريق الغسل بالماء او تعرضها الى درجة الحرارة

تم دراسة تأثير الداله الحامضية على (pH) يعتمد على طبيعة الصبغة وطبيعة المادة المازة عملية الامتزاز حيث تأثير ال

0.1M H CL لتكوين وسط حامضي واستخدام هيدرو كسيد الصوديوم لجعل الوسط قاعدي حيث تم استخدام حامض

واظهرت النتائج تأثيرالدالة الحامضية على عملية الامتزاز حيث بينت انه بسبب (F2O3) قابلية العامل المساعد على جذب الايونات وانشغال المواقع الفعالة يؤدي الى عدم امتزاز الصبغة بصورة جيد

وتم ملاحظة تأثير تركيز الصبغة على قابلية الامتزاز حيث تبين من النتائج كلما كان تركيز الصبغة قليل كلما كان عملية الامتزاز افضل بسبب عدد المواقع الفعالة تكون كثيره بالمقارنة مع جزيئات الصبغة الملوثة

Abstract

In this research, the factors affecting the ability to adsorption of the dye (active red) on the surface of the nano-iron oxide adsorbent are studied. Various conditions affecting this are studied, such as studying the effect of the weight of the adsorbent, determining the ideal weight at which the adsorption process takes place, and then studying the effect of the acid function. On the adsorption process, through this work, the best weight of the adsorbent material was found to be (0.20). This method is considered one of the economical methods, as the catalyst can be used several times to remove contaminated materials by washing with water or exposing them to a temperature that depends on the nature of the dye and the nature of the adsorbent material. Study the effect of acidity on the adsorption process, where the effect of (pH) To form an acidic medium and use sodium hydroxide to make the medium basic, 0.1M HCL, where acid was used. (F2O3) The results showed the effect of the acid function on the adsorption process, as they showed that due to the ability of the catalyst to attract ions and the busyness of the active sites, it leads to the dye not being well absorbed. The effect of the dye concentration on the ability to adsorption was observed, as it was shown from the results that the lower the dye concentration, the better the adsorption process due to the number of active sites being many compared to the contaminated dye molecules.

محتوى الفهرست

ت	الموضوع	الصفحه
	الاية	أ
	الاهداء	ب
	شكر وتقدير	ج
	الخلاصة	د-هـ
	محتوى الفهرست	و - ز
1-1	الفصل الاول مقدمة عن التلوث	1
2-1	تعريف الامتزاز	1
3-1	انواع الامتزاز	2
1-3-1	الامتزاز الفيزيائي	2
2-3-1	الامتزاز الكيميائي	2
4-1	العوامل الؤثرة على ظاهرة الامتزاز	4
1-4-1	تأثير درجة الحرارة	4
2-4-1	الدالة الحامضية	4
3-4-1-	تأثير الشده الايونية	4
4-4-1	طبيعة المادة الممتزه	4
5-4-1	طبيعة المادة المازه	5
6-4-1	تأثير زمن الاتزان	5
7-4-1	تأثير المساحة السطحية للسطح الماز	5
8-4-1	تركيز المادة الممتزة	5
5-1	تطبيقات الامتزاز	5
6-1	الجسيمات النانوية	7

7-1	اوكسيد الحديد النانوي	7	
1-7-1	تطبيقات اوكسيد الحديد النانوي	8	
8-1	الاصباغ	8	
1-8-1	الاصباغ القاعدية	8	
2-8-1	الاصباغ الحامضية	8	
3-8-1	الاصباغ التفاعلية	9	
9-1	بنية الاصباغ	9	
10-1	الصبغة الحمراء الفعالة	9	
2	الفصل الثاني /الجزء العملي	11	
1-2	الجزء الاول تأثير/ وزن العامل المساعد	11	
2-2	الجزء الثاني /تأثير الدالة الحامضية	14	
3-2	الجزء الثالث /تأثير تركيز الصبغة	15	
3	الفصل الثالث/النتائج والمناقشة	18	
1-3	نتائج ومناقشة تأثير الوزن على عملية الامتزاز	18	
2-3	نتائج ومناقشة تأثير الاس الهيدروجيني	21	
3-3	نتائج ومناقشة تأثير تركيز الصبغة	23	
4	المصادر	27	

المقدمة 1.1 التلوث ..... pollution

ان الزيادة الكبيرة في عدد السكان وكذلك التلوث البيئي ادى الى تزايد مشكله وجود المياه في انحاء المعمورة، اصبح ضمان الحفاظ على مصدر كاف للمياه احد اهم العناصر في تحسين المستوطنات البشرية، إن رداءة نوعيه المياه ناجم عن التلوث المياه بنفايات البلدية والزراعية والصناعية نتيجة التزايد عدد السكان الذي زاد من ضغط على مصادر السطحية المحدودة ذات جوده عالية في ايامنا هذه اذ اصبحت أنظمة وجودة المياه اكثر صرامه واصبحت تقنيات اكتشاف الملوثات اكثر حساسية أيضا (1.) . لذلك اصبح من الضروري ايجاد إجراءات افضل انتاج المياه النظيفة لاستهلاك، لان ندرة المياه العذبة هي عامل مهم يهدد وجود الانسان (2)

تلوث المياه يعرف على انه اي تغير في خصائص الماء سواء كانت تغيرات فيزيائية او كيميائيّة مما يؤثر بصوره سلبيه على الكائنات الحية، وبالتالي يجعل المياه غير صالحه لاستخدام. حيث غالبا ما يتم تفريغ الملوثات السامه من خلال عدد من الفعاليات الصناعية والذي يؤدي الى تلوث المياه العذبة وكذلك المياه المالحة(3)

. وان المعادن الثقيلة والسامه والاصباغ التي تجد طريقها الى المسطحات المائية وذلك من خلال الصرف الصحي اذ تطلق هذه المياه غير المعالجة والناتجة من بعض العمليات الصناعية مثل (الصناعات البتروكيمياوية، وصناعة البطاريات،والالكترونيات، وعمليه التعدين والدباغة، وصناعة الورق، الخ)(4)

تستعمل عدد من التقنيات لمعالجة مشكلة تلوث المياه مثل الترسيب، والاكسدة الكيميائية، والتناضح العكسي، والترشيح ألنانوي وكذلك الترسيب الكيميائي، الا انه في الوقت الحاضر تعد عمليات الامتزاز من اهم الطرق كفاءة لمعالجة والتخلص من انواع الملوثات من المياه(5-7)

2-1 طريقة الامتزاز Method Adsorption

تستخدم هذه الطريقة لإزالة الملوثات العضوية ذات التراكيز الواطئة جدا والمركبات السامة والاصباغ من مخلفات المياه والتي يتعذر ازالتها بالطرق التقليدية هذه المركبات يمكن ازالتها بشكل كبير بواسطة امتزازها على سطوح كثيره من مواد طبيعيه ذات صفه مسامية مثل (كاربون المنشط - اوكسيد الحديد النانوي-وهلام السليكا –واوكسيد الالمنيوم وغيرها الكثير ..... الخ.

يمكن تعريف الإمتزاز على أنه ظاهرة تجمع المادة بشكل جزيئات أو ذرات أو أيونات على سطح مادة أخرى مثل إمتزاز الهيدروجين على بعض الفلزات كالنيكل والحديد وإمتزاز حامض

الخليك على الفحم الحيواني. يصحب الإمتزاز عادة نقصان في الطاقة الحرة للسطحΔG وذلك لأنه عملية تلقائية كما يرافقه نقصان فيΔSالانتروبي) (لأن الجزيئات التي تعاني الإمتزاز تصبح مقيدة بسبب إرتباطها بالسطح وبذلك تفقد بعض) درجات الحرية ويترتب على نقصان الطاقة الحرة والانتروبي في وقت واحد نقصان الانثالبي ΔH ((وذلك حسب العلاقه التاليه)(8)

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \ldots\ldots 1$$

وبناءً على هذه العلاقة، قيمة الانثالبي تكون سالبة وبشكل عام، عملية الامتزاز تكون عملية باعثةللحرارة(عمليةإكسوثيرمية)، وهذا لا يمنع وجود بعض العمليات التي تمتص الحرارة (عمليات إندوثيرمية

3-1 أنواع الامتزاز Types of adsorption

تحدث قوى الجذب بين الماز والمُمتَز إما نتيجةً لتأثير قوى الضعيف فان دير فالس **Van Der** ذات التأثير ، أو نتيجةً لتشكّل رابطةٍ كيميائيةٍ تعمل بمثابةِ قوى جذبٍ ذات تأثرٍ كبيرٍ، ولذلك يُمكن تصنيفه إلى نوعين:**(9)**

1-3-1 الامتزاز الفيزيائيPhysisorption

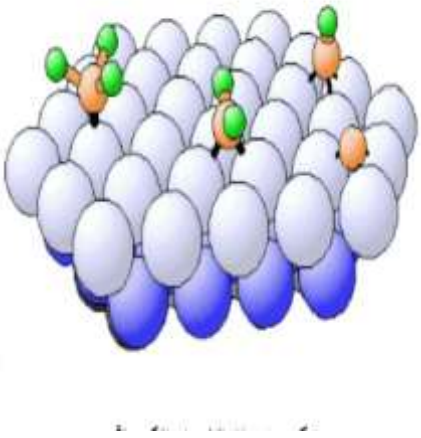
يسمى الامتزاز الفيزيائي عندما تكون قوى التجاذب بين جزيئات الغاز أو السائل (الجزيئات المميزة)وجزيئات الجسم الصلب من نوع فاند فالس وهي عبارة عن قوى إلكتروستاتيكية ضعيفة حيث تكون قوى الترابط بين المادة الممتزة والجسم الماز أكبر من قوى الترابط بين الجزيئات الممتزة نفسها. وطاقة التنشيط له تكون قليلة ،40kj\mol أن (الامتزاز الفيزيائي له طا قة لا تتجاوز اليحدث الامتزاز الفيزيائي بكفاءة عند درجة حرارة الاعتيادية، والسطح قد يكون أحادي الطبقة او متعدد الطبقات على السطح الماز(9)

2-3-1 الامتزاز الكيميائيChemisorption

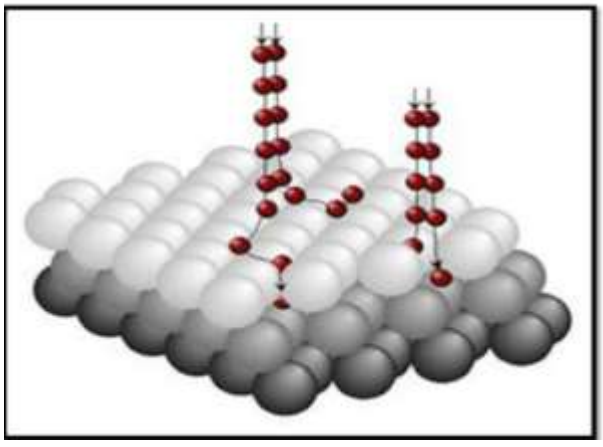
يعرف بالإمتزاز النشط و يحدث على السطوح النشطة غير المشبعة الكترونيا، إذ تميل فيه السطوح إلى تكوين أواصر كيميائية مع الذرات أو الجزيئات أو الأيونات التي يتم إمتزازها على السطح، و يصاحب هذا النوع من الإمتزاز تكوين طبقة أحادية الجزيئة على السطح الماز. و من أهم

ما يميز هذا النوع من الإمتزاز انه يحدث في ظروف معينة ولا يحدث في سطح أخر عند الظروف نفسها.ويحتاج الى طاقه(10)

الامتزاز الكيميائي	الامتزاز الفيزيائي
1-حرارة الامتزاز عالية اكبر من 80كيلو جول\مول	حرارة الامتزاز اقل من(كيلو جول \مول)40
2-طاقة التنشيط اعلى من الفيزيائية	طاقة التنشيط اقل من الكيميائية
3-الامتزاز احادي الطبقة	الامتزاز متعدد الطبقات
4-تتاثر المادة الممتزة كيميائيا	لا تتاثر المادة الممتزة كيميائيا اذ يمكن ان تنفصل دون ان تتغير كيميائيا
5-يمتاز بالخصوصية	لا يمتاز بالخصوصية
6-قوى التجاذب هنا من نوع الروابط الكيميائيه(ايونية بين الذرات وهي اقوا من قوى فاندر فالز	القوى بين المادة المازة والممتز من نوع قوى التجاذب الجزيئية قوى فاندر فالز



شكل الامتزاز الكيميائي (1-1)



شكل الامتزاز الفيزيائي(1-2)

4-1 العوامل المؤثرة على عملية الامتزاز

1-4-1-تأثير درجة الحرارة Temperature effect

تؤثر درجة الحرارة في كل من مدى ومعدل الامتزاز الذي يحدث عنده الامتزاز، إذ يزداد معدل الامتزاز مع ارتفاع درجة الحرارة وينخفض مع انخفاض الحرارة، على الرغم من ذلك فان عملية ومدى الامتزاز سوف في درجة Exothermic) الامتزاز تعد عملية باعثة للحرارة الحرارة سوف يزداد وينخفض مع ارتفاع درجة الحرارة (11-12)

2-4-1-تأثير ألدالة الحامضيةEffect of acid function

تأثير الدالة الحامضية يختلف في قدرة الامتزاز بتغير السطوح المازة وطبيعة المادة الممتزة. عندما يتغير الدالة الحامضية ويزيد من ذوبانية المادة الممتزة في المحلول، فإن ذلك يقلل من كمية الامتزاز. وعلى العكس، عندما يتغير الدالة الحامضية ويقلل من ذوبانية الجزيئات الممتزة، فإن ذلك يزيد من كمية الامتزاز. بالإضافة إلى ذلك، في حالة وجود سطوح تحتوي على مواقع مستقطبة أو مشحونة، فإن كمية الامتزاز تزداد إذا حصلت السطح على شحنة مخالفة لشحنة الجزيئات الممتزة الصغيرة. وعلى العكس، تقل كمية الامتزاز إذا حصل السطح على شحنة متطابقة مع شحنة الجزيئات الممتزة الصغيرة(13)

3-4-1-تأثير الشدة الايونيةEffect of ionic intensity

تتأثر عملية الامتزاز بشدة الأيونات، حيث يمكن أن يتناقص أو يزداد الامتزاز مع زيادة شدة الأيونات في الكتروليت المذاب في المذيب. يحدث ذلك بسبب أن الكتروليتات تزيد من جزيئات المادة الممتزة المضافة إلى المحلول، وبالتالي يزيد الامتزاز. بالإضافة إلى ذلك، قد تؤثر الكتروليتات القوية على عملية الامتزاز عن طريق منافستها مع المادة الممتزة على السطح(14)

4-4-1-طبيعة المادة الممتزة The nature of the adsorbate

تتأثر عملية الامتزاز بطبيعة المادة الممتزة، حيث يزداد الامتزاز مع زيادة كتلة الجزيئات للمادة الممتزة. كما تتأثر عملية الامتزاز بالخصائص الكيميائية للمادة الممتزة، مثل وجود مجموعات فعالة ومساحات قطبية في تركيب المادة الممتزة وعدم وجودها. بالإضافة إلى ذلك، تتأثر عملية الامتزاز بقابلية ذوبان المادة الممتزة في المذيبات المختلفة، حيث يزداد الامتزاز كلما كانت ذوبانية المادة الممتزة في المحلول أقل. جميع هذه العوامل تلعب دورًا فعالًا في تحديد التفاعل مع سطح المادة

الممتزة وكفاءة الامتزاز. وهذا التباين في الخصائص يؤدي إلى حدوث امتزاز انتقائي بدلاً من امتزاز تكويني، وخاصة في الأنظمة ذات المكونات المتعددة(15)

1-4-5-طبيعة المادة المازة the nature of the adsorbent material

تعتمد كفاءة عملية الامتزاز على الخصائص الكيميائية والفيزيائية، وبشكل أساسي على التركيب الكيميائي ومساحة السطح للمادة المازة فيما يتعلق بوجود المجاميع القطبية أو غير القطبية ووجود المجاميع القاعدية أو الحامضية وتوزيع وحجم المسامات على السطح. لأن المساحة السطحية لها تأثير كبير في عملية الامتزاز، فكلما زادت المساحة السطحية بنقصان حجم المادة المازة، زاد عدد المواقع الفعالة على السطح وهذا يؤدي إلى زيادة في كفاءة التمزق.ة المازة)(16)

1-4-6- تأثير زمن الاتزان. Effect of equilibrium time

:هو الزمن الذي يحدث خلاله التوازن بين المادة المازة والمادة الممتزة . أو بمعنى آخر، هو الفترة أو الوقت الذي يحدث فيه انخفاض في تركيز المحلول، ويمكن أن تكون هذه الفترات أسابيع أو أيام أو دقائق.(17)

1-4-7-المساحة السطحية للسطح الماز Surface areaof the adsorbent surface

تزداد الامتزاز مع زيادة مساحة سطح الماز، وهذا يؤدي إلى زيادة في معدل الامتزاز بسبب زيادة عدد المواقع النشطة على سطح الماز. ولذلك، يُعتبر هذا أحد العوامل المهمة في عملية الامتزاز(18-19)

1-4-8-تركيز المادة الممتزةConcent ration of the adsorbant

مع زيادة التركيز، يزداد كمية المادة الممتزة، وهذا يؤدي إلى زيادة في سرعة الامتزاز بسبب زيادة معدل انتشار وانتقال الكتلة على السطح المازحسب معادلة لامبرت بير (A = abc حيث C يمثل التركيز A) تمثل الامتصاصيه (20)

1-5تطبيقات الامتزازAdsorption applications

يعد الامتزاز من احدى اهم التطبيقات اضافة الى كونه يعد من التقنيات القديمة فانه يمتلك من الأهمية ما يجعل أي اضافة في الوقت الحاضر لا يستغني عنه وعن تطبيقاتها واستخدامها في شتى

الصناعات البترول والاصباغ والصناعات الغذائية كالزيوت والألبان والكثير غيرها سيتم التطرق على العديد منها

1-المحفزات الصناعية الغير متجانسة هي سطوح المواد الفعالة يستخدم بكثرة في عملية الامتزاز كما هو الحال في استخدام باودر النيكل في عملية هدرجة الزيوت.

2-الامتزاز في ازالة المواد والصبغات الملونة حيث الكثير من المواد الملونة والشوائب ممكن ازالتها باستخدام السطوح الفعالة بواسطة عملية الامتزاز مثل الفحم المنشط حيث يستخدم في ازالة الالوان من محاليل عن طريق امتزاز الشوائب الملونة فيه

3-في راتنجات التبادل الايوني ففي العديد من المواد البوليميرية التي تستخدم في فصل المواد الايونية في تقنية الكروموتوغرافيا عن طريق التبادل الايوني من ضمن مواضيع التحليل

4-تستخدم أيضاً في صناعة قناع الغازات الذي يحمي من الغازات السامة في الجوا والملوثات حيث يتضمن تصنيعها الفحم المنشط حيث يعمل على امتزاز الغازات السامة كالكلور وغيرها.

5-المياه الثقيلة وتدخل في هذه التقنية بسبب تكلفتها الرخيصة مقارنة بالطرق الأخرى المستخدمة وفعالية حيث يتم عمل بتمرير هذه المياه خلال عمود يحتوي على (الزيولات) والتي عبارة عنSodium Aluminium silicate لإزالة الايونات Cat2و) Mg

(والمسببة للعكرة العسرة والتي سوف تمتز على السطح الزيولات وسوف تبادل أيونات الصوديوم مع هذه الايونات

6-المجلات الصيدلانية والطبية كامتزاز الرطوبة على مساحة السطوح الكبيرة للسيليكا الغروانية والتي تستخدم كمادة مجففة تدخل في تركيب بعض الأدوية في شفاء من لتثبيت الادوية الحساسة للرطوبة كالسبرين ، اضافة الى انها تدخل في تركيب بعض الأدوية في شفاء المرضى والتي تمتز على سطحوها الجراثيم المسببة للأمراض وتعمل بذلك في القضاء عليها . كطرق كما ايضا قد تدخل الامتزاز في الطور الغازات في مجالات الصناعية

7-أضافة إلى دخولها العديد والعديد من المجلات حيث تقنية الصناعات البترول في امتزاز طور السائل امتزاز الروائح مثلاً من الأغذية أو عند خزن الفواكة(21)

1-6الجسيمات النانويهNanoparticles

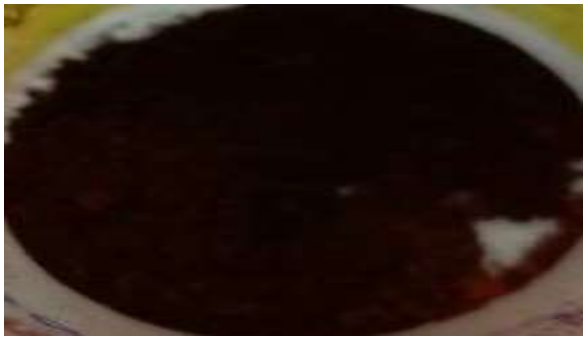
الجسيمات النانوية هي جسيمات صغيرة مصنوعة من مادة معينة وتتراوح قطرها بين 1 و100 نانومتر. تتكون الجسيمات النانوية عادة من عدة مئات من الذرات وتتميز بنسبة عالية جدًا من مساحة السطح إلى حجمها. تُعَدُّ الجسيمات النانوية عوامل حفازة فعالة بسبب نسبة مساحة سطحها العالية إلى حجمها الصغير(22)

1-7اوكسيد الحديد النانويF_2O_3

أوكسيد الحديد النانوي هو مادة صلبة دقيقة تتكون من ذرات الحديد النانوية. صيغتة F2O3وهو مركب كيميائي يتكون من الحديد والاوكسجين يمتاز هذا النوع من الأكسيد بحجم جزيئاته الصغير جدًا، والتي تكون عادة أقل من 100 نانومتر. وبسبب هذا الحجم النانوي، يتمتع أوكسيد الحديد بخصائص فريدة تؤهله للاستخدام في تطبيقات متعددة.

تُستخدم النانوتكنولوجيا المرتبطة بأوكسيد الحديد في الصناعات المختلفة،منها يُستخدم في مجال الطب، حيث يمكن استخدامه في علاجات السرطان والأمراض الأخرى. بالإضافة إلى ذلك، يُستخدم أوكسيد الحديد النانوي في تحسين جودة المياه وتنقيتها من المواد الضارة في مجال الامتزاز، يمكن استخدام أوكسيد الحديد النانوي كمادة فعالة في عمليات الامتزاز وتنقية المياه. فبفضل حجم جزيئاته النانوية الصغيرة، يمتلك أوكسيد الحديد سطحًا كبيرًا مقارنة بحجمه، مما يزيد من قدرته على امتزاز المواد الضارة والشوائب في المياه.

وباستخدام أوكسيد الحديد النانوي كعامل امتزاز، يمكن تحسين جودة المياه بشكل ملحوظ من خلال إزالة الشوائب العضوية والمعدنية، وحتى الكيميائية. وبفضل قدرته على الالتصاق بتلك الشوائب بفعالية، يُستخدم أوكسيد الحديد النانوي في ترشيح وتنقية المياه بشكل فعّال وفعالية عالية.الشكل التالي يبين اوكسيد تالحديد النانوي(23)



شكل العامل المساعد(1-3)

1-8الاصباغ Dyes

هي مواد كيميائية عضوية قادرة على امتصاص وعكس الضوء بأطوال موجات انتقائية ضمن المجال المرئي للطيف الكهرومغناطيسي والصبغة هي مادة ملونة لها الفة للمادة الملونة تحتاج الصبغة الى وسط سائل غالبا ليتمكن من الانتقال الى المادة الملونة وقد يحتاج الى مرسخ لوني لتحسين ثباتيه الملونة في الألياف المصبوغة ينتج اللون من الأصباغ نتيجة امتصاصها لبعض أطوال الموجات الصوتية ، تتحلل في الماء وليس لها أي 500 الفة للمواد المصبوغة وأظهرت الدلائل الأثرية استخدام الصبغة منذ أكثر من

سنة خصوصا في الهند والشرق الأوسط استخرجت الاصباغ في حينها من النباتات والحيوانات الفلزات المصدر الاساسي للأصبغة واستخرجت من الجذور والثمر واللحاء/ (24)

انواع الاصباغ :

1-8-1 /الاصباغ القاعديةBasic pigments:

وهي التي تحتوي على مجاميع فعالة قاعدية مثل (-NRH , -NR2 -NH2)، وتستخدم مثل هذة الانواع من الاصباغ في طلاء الورق والنايلون والصوف والجلود و مثل، Methylen Blue، Yellow Butter، Bismarck Brown. Yellow (25)Aniline.

2-8-1 /الاصباغ الحامضيةacid pigments:

وهي التي تحتوي على مجاميع فعالة حامضية مثل(SO_3H, -OH, -COOH) حيث تكون هذه الانواع من الاصباغ سهلة الذوبان في الماء كما تستخدم هذه الاصباغ في طلاء مع الألياف ذات

المجاميع القاعدية مثل النايلون والصوف ، الورق ، الجلود ، مستحضرات التجمّل وغُرها الكثُر مثل (Ponceau 2R ، Azo camine B Fast Red, ، Methyl Orange)(26)

1-8-3الاصباغ التفاعلية Reactive dyes

الأصباغ التفاعلية هي أصباغ تستخدم في صبغ الألياف النسيجية مثل القطن والصوف، وتكون قادرة على التفاعل المباشر مع الألياف لتكوين روابط كيميائية تثبت اللون بشكل دائم وثابت. بعض الأصباغ التفاعلية وغيرها Reactive Red 2 .وReactive Blue 19 الشهيرة تشمل(27)

1-9بنية الاصباغ

1-الكرومافور: أو حامل اللون، ومهمته امتصاص الحزمة الضوئية، ومن أهم الكرموفورات الازو، الكربونيل النترو، النتروزو

2- الاوكسو كروم: أو مساعد اللون، ومهمته إزاحة العصابة الضوئية الممتصة حتى أمواج أطول ما يؤدي لزيادة عمق اللون، وكثيراً ما يلعب دوراً في جعل الجزيء الصباغي حلولا بالماء من جهة، وتثبيت الاصباغ على الالياف عبر تفاعل كيماوي معها، ومن أهم االوكسوكرومات: زمر االمينو، الهيدروكسيل الالياف، الكربوكسيل، السلفون..... .

3-الباثوكروم: أو معزز اللون، ومهمته تحوير اللون باتجاه الموجة االطول، أي من البنفسجي نحو االحمر

4-الهيبسوكروم: مهمته تحوير اللون وانزياح االمتصاص باتجاه الموجة االقصر، أي من االحمر إلى البنفسجي .

5-الكروموجين: وهي المجموعات العطرية التي ترتبط بها الكرومافورات(28)

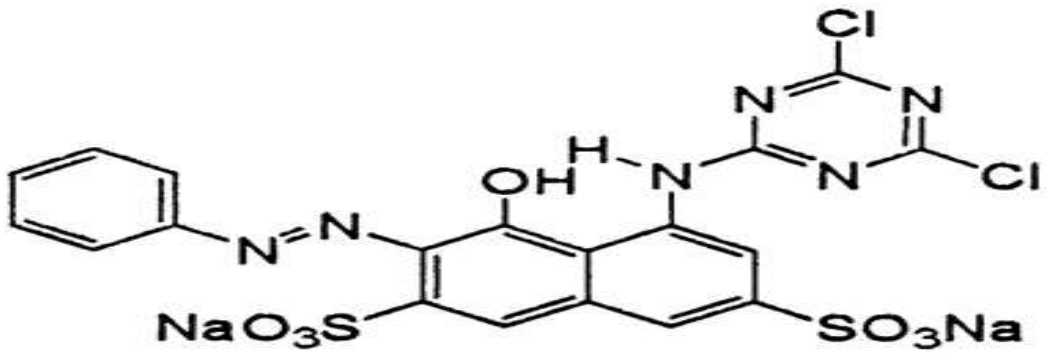
1-10الصبغة الحمراء الفعالة (RR 2)

S2هي نوع من الصبغات الاصطناعية التي تنتمي إلى فئة الأصباغ التفاعلية. وصيغتها العامة$C_{19}H_{10}O_7Na_2N_6Cl_2$ وتستخدم هذه الأصباغ عادة في مختلف الصناعات، بما في ذلك صناعات النسيج والورق والجلود، لتلوين المنتجات. تُعرف صبغة RR 2 بلونها الأحمر النابض بالحياة وقدرتها على تكوين روابط تساهمية مع ألياف المادة، مما يؤدي إلى تأثير صبغ دائم وثابت اللون

ومع ذلك، فإن استخدام الأصباغ التفاعلية، بما في ذلكRR 2 ، أثار مخاوف بيئية بسبب تأثيرها السلبي المحتمل على النظام البيئي. غالبًا ما تكون الأصباغ التفاعلية مقاومة للتحلل البيولوجي، مما قد يؤدي إلى تلوث المياه إذا لم يتم معالجتها بشكل صحيح قبل تصريفها في البيئة.

ولمعالجة هذه القضايا البيئية، هناك جهود مستمرة لتطوير عمليات وتقنيات الصباغة المستدامة التي تقلل من استخدام الأصباغ التفاعلية وتشجع البدائل الصديقة للبيئة. ويشمل ذلك اعتماد تقنيات صباغة أكثر كفاءة، وتطوير الأصباغ القابلة للتحلل، وتنفيذ طرق معالجة مياه الصرف الصحي لإزالة بقايا الأصباغ قبل التخلص منه

بشكل عام، في حين أن الصبغة الحمراء التفاعلية والأصباغ التفاعلية الأخرى تستخدم على نطاق واسع لخصائصها اللونية وتعدد استخداماتها، فمن المهم للصناعات ضمان ممارسات مسؤولة ومستدامة في التعامل مع هذه الأصباغ للتخفيف من تأثيرها البيئي وصيغتها الكيميائيه (29)هي



الشكل الالصيغه التركيبية للصبغه الحمراء الفعالةRR2 (1-4)

الفصل الثاني

الجزء العملي

2-1الاجهزة المستخدمةDevices used

ميزان حساس-	جهاز هزاز كهربائي مزود بحمام مائي	جهاز الطرد المركزي	جهاز سبتكروفوتوميتر(مطياف الاشعة فوق البنفسجية والمرئية	

2-2الادوات المستخدمةMedications used

1قدح زجاجي	زجاجه ساعة	دورق مخروطي	انابيب اختبار بيضاء	محرك زجاجي
ماصة	قنينة حجمية سعة 1لتر	اسطوانة مدرجة	قمع	سحاحة

2-3المواد المستخدمة Materials used

RR2الصبغه الحمراء الفعالة	اوكسيد الحديد النانوي	ماء مقطر	
M(0.1)HCL	NaOH(0.1)M		

2-4 طريقة العمل\الجزء الاول تأثير التكله على عملية الامتزاز

1-تم تحضير الصبغة الحمراء الفعالة باذابتها من الماء المقطر (1000mlفي (20PPm)0.02g -
ثم تم حفظها في مكان مظلم

الشكل(2-1)تحضير الصبغة 1لتر ppm20

2-تم تحضير اربعة اوزان مختلفة من العامل المساعد (اوكسيد الحديد النانوي) (0.05,0.10,0.15,0.20) بأستعمال

الميزان وتم وضع الاوزان في 4 دوارق مخروطية

3-تم بعد ذالك اضافة 50مل من الصبغة المحضرة الى الدوارق الاربعة وسحب من الدوارق الاربعة عند الزمن(0)

-الشكل (2-2)أضافة اوزان مختلفة من العامل المساعد في 50مل من الصبغة في اربع دوارق

4-تم وضع الدوارق في جهاز الهزاز الكهربائي وتم تشغيل الجهاز مع ثبات درجة الحرارة

الشكل(2-3)وضع الدوارق في الهزاز الكهربائي

5-تم سحب العينات وتم وضعها في انابيب الاختبار عند ازمان مختلفة (0,15,30,45,60) دقيقة بواسطة الماصة

6-تم تجهيز 20 عينه في الانابيب الاختبار

الشكل (2-4)العينات من جهار الهزاز 20عينة

7-تم وضع التيوبات في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق 2000دورة في الدقيقة لاتمام عملية الفصل

الشكل (2-5)وضع الانابيب الاختبار في جهاز الطرد المركزي

8-تم بعد ذالك قياس الامتصاصية للمحاليل وتسجيلها في جدول تم من خلالها معرفة الوزن الامثل للامتزاز -

5-2الجزء الثاني \ تاثير الدالة الحامضية

1-تم اخذ 5دوارق في كل دورق تم وضع فيه الوزن الامثل للامتزاز(0.2)غم وتم اضافة 50 مل من الصبغة)

المحضرة سابقا

2-تم تحضير حامض الهيدروكلوريد ومحلول هيدرو كسيد الصوديوم عيارية 0.1مولاري

HCl\NaOH(0.1M)

3-تم قياس الدورق الاول الدالة الحامضية بدون اضافة المحاليل بواسطة قطب =8.2(PH)

4-تم اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة قطرة الى الدورق للحصول على وسط قاعدي pH12.09-10.8)

بواسطة جهاز قياس PH في دورقين كل واحد على حدى

5-تم اضافة محلول هيدروكلوريك قطرة قطرة الى الدورق للحصول على وسط حامضي (.2.4-4.2)pH في دورقين كل واحد على حدى ليصبح عدد الدوارق 5

الشكل(2-6) 5دوارق تحتوي على اس هايدروجيني مختلف ووزن العامل المساعد 0.2غم لكل واحد

6-تم اخذ الدوارق ووضعها في جهاز الهزاز وتم سحب العينات عند ازمان مختلفة (0-15-30-45-60 دقيقة

بواسطة الماصه وتم وضعها في انابيب اختبار

الشكل (2-7)وضع الدوارق في الهزاز

7-تم بعد ذالك وضع انابيب الاختبار التي تحتوي على الماده في جهاز الطرد المركزي الذي تم ضبط 2000دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق

-8-تم بعد اتمام عملية الطرد المركزي لاتمام عملية الامتزاز على السطح الماز قياس الامتصاصية بواسطة جهاز

قياس امتصاصية حيث تم ضبط الطول الموجي 541نانو متر وتم غسل الخلايا الزجاجية بالماء المقطر وتصفير الجهاز عند الماء المقطر لقياس الصبغة فقط (عند قياس امتصاصية كل نوذج تم قسل الخلية بالماء المقطر للحصول على افضل نتائج

الشكل(2-8)جهاز قياس الامتصاصية

9-تم ترتيب النتائج في جدول ومن خلاله تم ملاحظة تاثير الاوساط المختلفة

2-6الجزء الثالث تاثير تركيز الصبغه على عملية الامتزاز

1-تم تحضير عدة تراكيز من الصبغه من خلال تطبيق قانون التخفيف PPM1.V1=PPM.V2 وتم الحصول على محاليل PPM(5-10-15-20)

الشكل(2-9)4دوارق تحتوي على تركيز صبغة مختلف(5.10.15.20)ppm

2-تم بعد ذالك اضافه mL50من المحاليل الصبغه المخففه في اربع دوارق وتم اضافة 0.2 g من العامل المساعد

الشكل (2-10)اضافة F2O3 الى الدوارق 4

3-تم وضع الدوارق في جهاز الهزاز الكهربائي وتم سحب العينات ووضعها في الانابيب الاختبارية عند ازمان مختلفة

(60-45-30-15-0)

الشكل(2-11)العينات

4-تم اخذ العينات ووضعها في جهاز الطرد المركزي لاتمام عمليه الفصل لمدة 10دقائق 2000دورة بالدقيقة

541 وتم تسجيل الامتصاصيه nm-تم اخذ العينات الى جهاز قياس الامتصاصيه حيث تم ضبط الجهاز عند طول موجي

الفصل الثالث

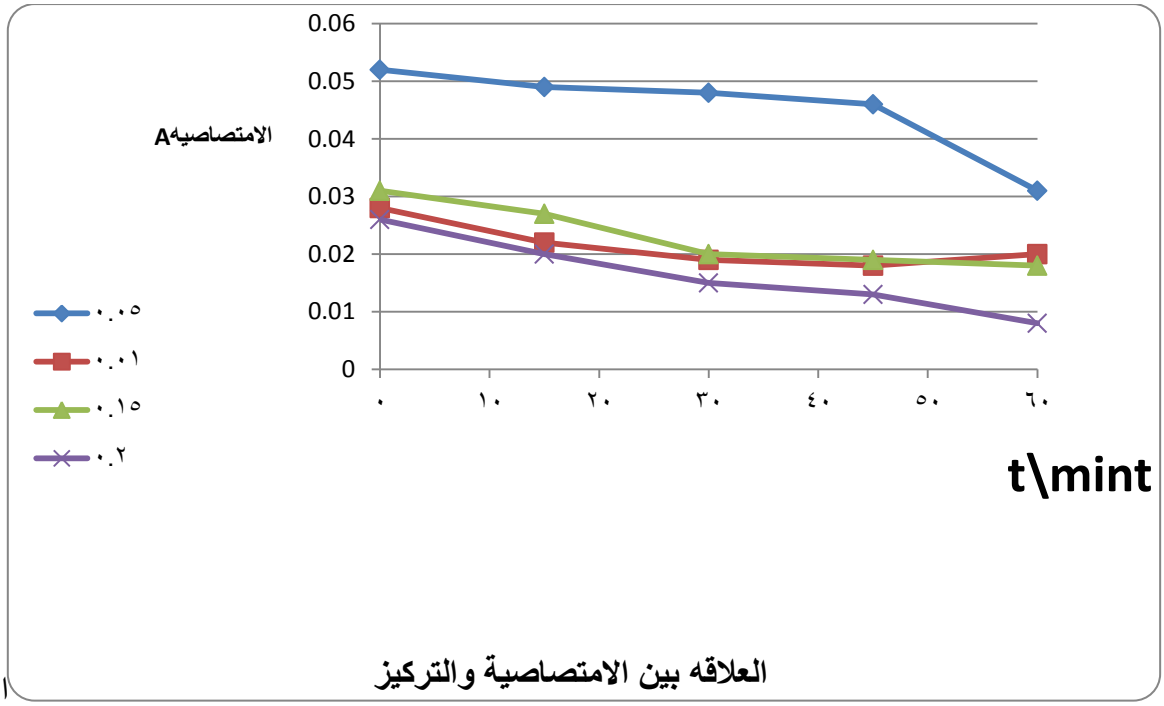
Results and discussionالنتائج والمناقشة

3-1معرفة الوزن الامثل لاوكسيد الحديد النانوي

لغرض تحديد الوزن الأمثل للمادة المازة (اوكسيد الحديد NPrt) في ازالة الصبغة (الحمراء التفاعلية)RR2 تم اختيار سلسلة من الاوزان المتدرجة من ([F2O3) كما في الجدول(3-1). تم متابعة ازالة الصبغة حسب طريقة العمل الفصل الثاني من خلال قياس الامتصاصية عند الطول الموجي للامتصاص الاعظم للصبغة و هو 541nm . تم رسم النتائج التي تم الحصول عليها في الشكل (3-1) من خلال رسم الامتصاصية كدالة للزمن . من هذه النتائج نجد ان الوزن الأمثل هو (0.2).

time	Wt./g			
	0.05	0.1	0.15	0.2
0	0.052	0.028	0.031	0.026
15	0.049	0.022	0.027	0.02
30	0.048	0.019	0.02	0.015
45	0.046	0.018	0.019	0.013
60	0.031	0.02	0.018	0.008

جدول(3-1)تأثير الوزن عامل المساعد على عملية الامتزاز



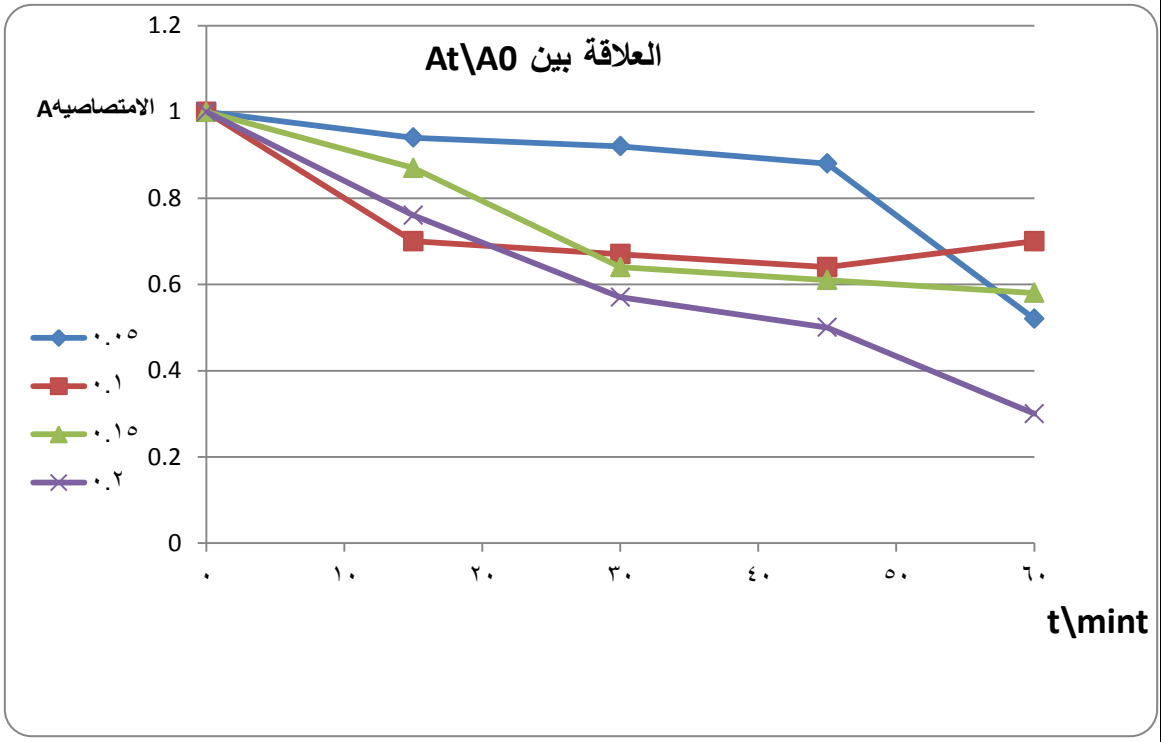
العلاقه بين الامتصاصية والتركيز

لشكل (3-1) تأثير الوزن عامل المساعد على عملية الامتزاز

Time/min	At/A0			
	0.05	0.1	0.15	0.2
0	1	1	1	1
15	0.94	0.7	0.78	0.76
30	0.92	0.67	0.64	0.57

45	0.88	0.64	0.61	0.52
60	0.52	0.7	0.58	0.

الجدول(3-2) العلاقة بين At /A0



الشكل (3-2)العلاقه بين At\A0بدلاله التغير في الوزن العامل المساعد

ان افضل وزن تحدث عنده عملية الامتزاز هو 0.2 حيث يمتز العامل المساعد جزيئات الاوكسيد الحديد (المادة المازة)الملوث (الصبغة)

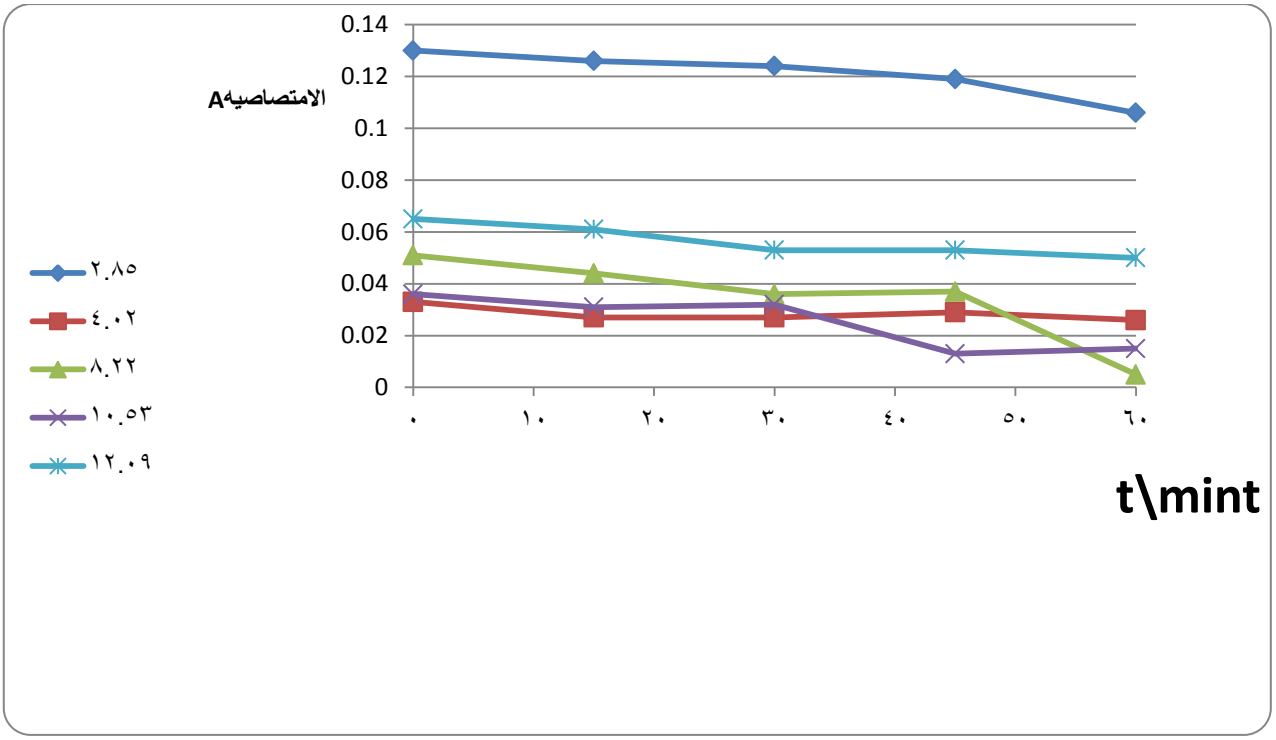
حيث يزداد الامتزاز بزيادة الكتلة الجزيئية للمادة المازة و ذلك لان زيادة كمية العامل المساعد مع ثبات تركيز و حجم الصبغة يعني زيادة عدد المواقع الفعالة (مواقع الامتزاز) و بالتالي تكون هذه المواقع متهيئة لامتزاز اكبر عدد من جزيئات الصبغة من المحلول بشكل افضل

2-3/اختبار تأثير الاس الهيدروجيني (PH)

يعتمد تأثير الاس الهيدروجيني على طبيعة الصبغة والعامل المساعد في هذه التجربة تم استخدام صبغة الايونية من نوع الصباغ التفاعلية RR2والعامل المساعد اوكسيد الحديد الثلاثيF_2O_3 حيث تم ملاحظة تأثير الوسط الحامضي والوسط القاعدي الذي يؤدي الى تقليل الامتزاز بسبب ايونات Hاو\OH من الحامض او القاعدة المضافة التي تمتز على سطح العامل المساعد وبذلك تقلل من المواقع النشطة وبذلك يقل الامتزاز كما لوحظ في الجداول والاشكال التالية

t\mint	PHالاس الهيدروجيني				
	2.85	4.02	8.22	10.53	12.09
0	0.13	0.033	0.051	0.036	0.065
15	0.126	0.027	0.044	0.031	0.061
30	0.124	0.027	0.036	0.032	0.053
45	0.119	0.029	0.037	0.013	0.053
60	0.106	0.026	0.005	0.015	0.05

الجدول (3-3)العلاقة بين الاس الهيدروجيني والامتصاصية

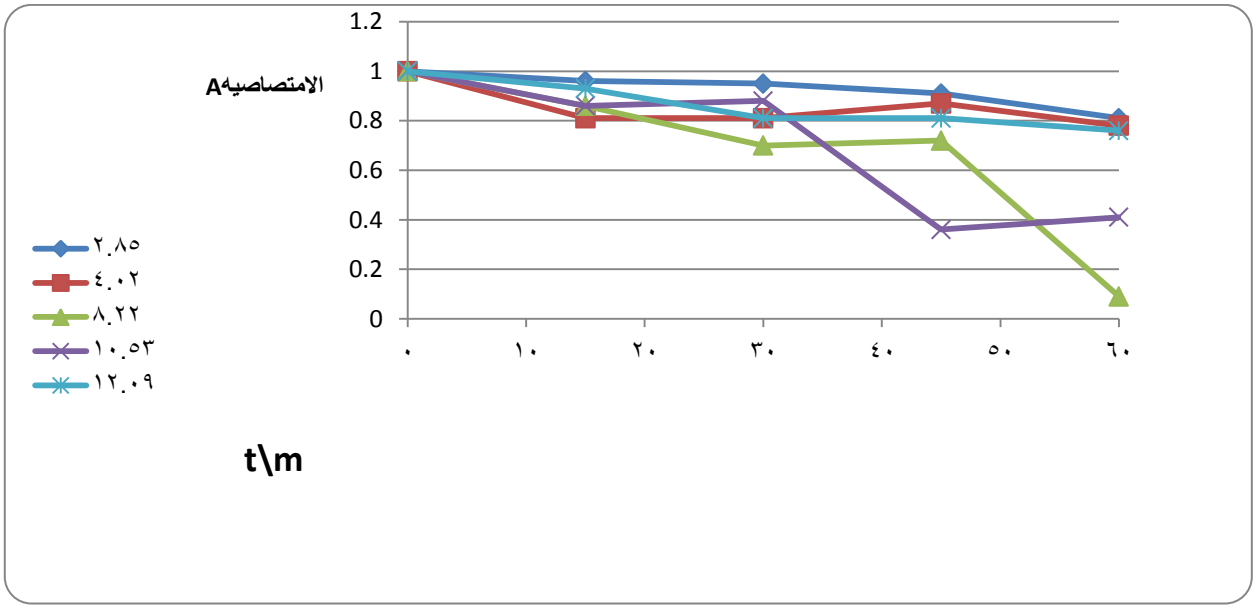


الشكل (3-3)يوضح عملية الامتزاز بدلالة Atمع PH

الزمن\دقيقة	At\A0				
	2.85	4.02	8.22	10.53	12.09
0	1	1	1	1	1
15	0.96	0.81	0.86	0.86	0.93

30	0.95	0.81	0.7	0.88	0.81
45	0.91	0.87	0.72	0.36	0.81
60	0.81	0.78	0.09	0.41	0.76

الجدول (3-4) يوضح عملية الامتزاز بدلالةA0 \Atمع PH



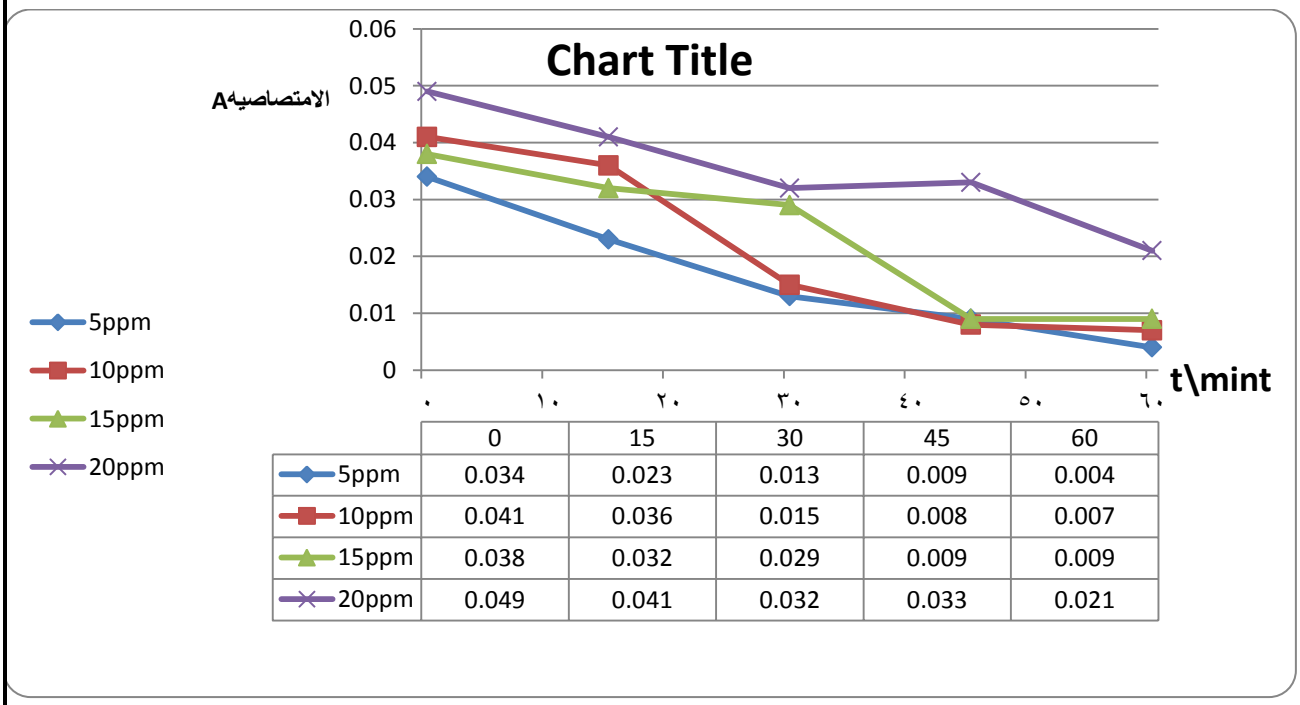
الشكل (3-4) يوضح عملية الامتزاز بدلالةA0 \Atمع PH

3-3/ اختبار تأثير التركيز الصبغة على عملية الامتزاز

لغرض معرفة تأثير تركيز الصبغة على عملية الامتزاز تم اختيار سلسلة من التراكيز المتدرجة من الصبغة كما في الجدول(3-5) التي تم تحضيرها بواسطة قانون التخفيف (ppm1.v1=ppm2.v2) وقياس الامتصاصية عند الطول الموجي للامتصاص الاعظم للصبغة و هو541nm، من خلال التجربة التي اجريناها لاحظنا ان افضل تركيز لحدوث عملية الامتزاز كان هو عند (5ppm)حيث يكون هذا التركيز اكثر امتزاز وانتشار على سطح الاوكسيد . وذلك بسبب عدد المواقع المازة تكون كثيرة نسبتا الى المادة ألممتزة كما في الشكل(3-5)

At				Time\mint
20ppm	15ppm	10ppm	5ppm	
0.049	0.038	0.041	0.034	0
0.041	0.032	0.036	0.023	15
0.032	0.029	0.015	0.013	30
0.033	0.009	0.008	0.009	45
0.032	0.009	0.007	0.004	60

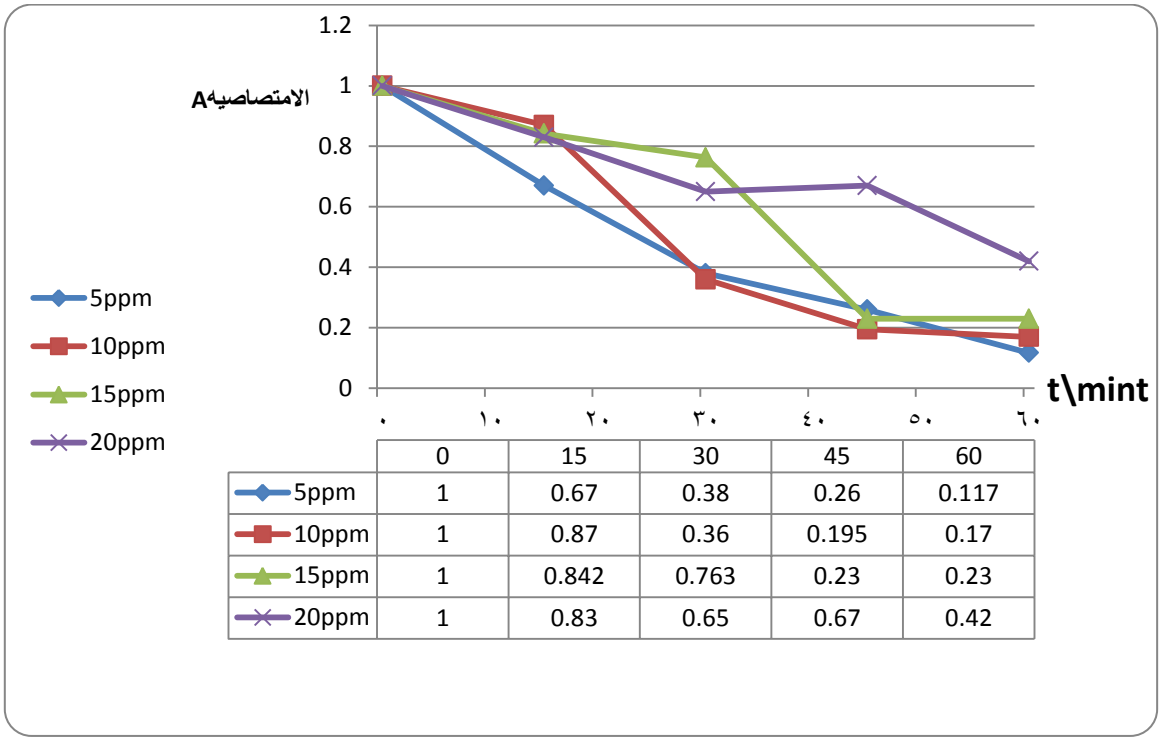
الجدول (3-5)العلاقه بين التركيز والامتصاصية



الشكل (3-5)العلاقه بين التركيز والامتصاصية

Time \mint	At\A0			
	20ppm	15ppm	10ppm	5ppm
0	1	1	1	1
15	0.83	0.842	0.87	0.67
30	0.65	0.763	0.36	0.38
45	0.67	0.23	0.195	026
60	0.42	0.23	0.17	0.117

مع التركيزAt\A0 العلاقة الشكل (3-6)



	0	15	30	45	60
5ppm	1	0.67	0.38	0.26	0.117
10ppm	1	0.87	0.36	0.195	0.17
15ppm	1	0.842	0.763	0.23	0.23
20ppm	1	0.83	0.65	0.67	0.42

مع التركيز وتاثيرها على عملية الامتزازAt\A0 رسم بياني يوضح العلاقة الشكل (3-6)

الاستنتاجات

1-افضل وزن يحدث عندة الامتزاز 0.2غم من اوكسيد الحديد النانوي

2-الاس الهايدروجيني له تاثير واضح بسبب طبيعة الصبغة والمادة المازه

3 - تا ثير التركيز الصبغه له تاثير واضح حيت كلما قل تركيز الصبغه اصبح الامتزاز افضل 5

Ppm

الهدف من البحث حل 4-الذي يحدث عنده الامتصاص هو 514نانو متر وهو ضمن المنطقة المرئية

مشكلة بيئيه ودراسة العوامل المؤثرة عليها

المصادر

1- Ge, Q., Ling, M. M. and Chung, T. –S., ,(2013). “Draw Solutions for Forward Osmosis Processes: Developments, Challenges, and Prospects for the Future”. Journal of Membrane Science. 442, 225–237.

2-Mohammed H. K. ,(2016). “Osmotic Membrane Bioreactor (OsMBR) for Refinery Wastewater Treatment” .Ph.D. thesis, University of Baghdad

3- Low **K.S**,Lee **C.K** ,And Liew S.C,. ,(2000). ''Sorption Of Cadmium And Lead From Aqueous Solution By Spent Grain'', Process Biochemistry ,36:59-64.

4- Valdman,E.L.et.al.,(2001).''Continuous Biosorotion Of Cu And Zn By Immobilized Waste Biomass Sargassum " , Process Biochemistry,36:869-873. 5- Ajmal M.A.et.al.,(1998).''Adsorption Behavior Of Cadmium , Zinc , Nickel ,And Lead From Aqueous Solution By Mangifera India Seed Shell''.India J . Environ Hlth .40:15-26.

6- Marques Pass,Rosa MF,Pinhero HM .,(2000).''PH Effect On The Removal Of Cu+2,Cd+2andPb+2From Aqueous Solution By Waste Brewery waste '',Bio Process Eng ,23:135-141.

7-Nur-Nadia,A., Mohammad, S., and Suzylawati, I.,(2017).”Formulation study for softening of hard water using surfactant modifited bentonite adsorbent coating” Applied science, V:137,PP:168-175

8- Atkin P.W., (2014).''Physical Chemistry''.6thedition,Oxford University Press,Oxford,PP:857-864

9--فرح حسين الرماحي .استخدام تقنية الإمتزاز لإزالة الملوثات المائية .بحث مقدم لنيل درجة. البكالوريوس علوم الكيمياء العراق2018

10-كمرشو عباس .استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر)نواة تمر دقلة نور (في معالجة المياه المستعملة الحضرية دراسة مقارنة .أطروحة دكتوراه .كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط ورقلة : .2017جامعة قاصدي مرباح،.

- مجدي عبد الله واصل .كيمياء الحفز و السطوح .الطبعة الأولى .مصر :دار النشر للجامعات، 2004 11

12- L. D. Benefield, J. F. Jr. Judkins, & B. L. Weand , (1982). “Prentice-Hall”, Englewood, 191.

13-A. W. Adamson, (1982). “Physical Chemistry of Surface“,4th edition John Wiley and Sons, New York.

14- A. S. Janet, Sheila, F. M., Wiliam, J. D., & Wendell, (1999). “D. H.,Prediction of Aqueous Diffusion Coefficients for Organic Compounds at 25 C. Chemosphere” , Vol:38(10) pp:, 2381-2406.

15- A. V. Kiselev, & V. V, Khopina, (1969). “Influence of properties of Adsorbent, and of the Surface and Bulk Solutions on Adsorption from Solution”, Transactions of the Faraday Society, 65, 1936-1942.

16-V. Warren, & M. J. Hammer, (2005). “Water Supply and Pollution control”, 7th edition. Prentice – hall, ISBN 0-13-140970-0, USA, pp.42.

17--J.A. Scharmke, S. F. Murphy, W. J. Doucette , & W. D. Hintze, (1999). "Chemosphere",38 (10), 2381.

18--D. G. Crosby, (1998). "Environmental Toxicology and Chemistry", New York, p33

19-M. Robert Clark, (1991). “Evaluation of BAT for VOCs in Drinking Water”,

Journal of Environment Engineering.

20-D.G. Crosby, (1998). “Environmental Toxicology and Chemistry“, New York, p. 33

21- Drinking Water" Journal Of Environment Engineering , Pp. 33-34

22- Cristina Buzea, Ivan Pacheco, and Kevin Robbie (2007). "*Nanomaterials and Nanoparticles: Sources and Toxicity*"

23- دور جسيمات أوكسيد الحديد النانوية في تنقية المياه المؤلفون: محمد رضا بيدار، وآخرون المجلة: مجلة تلوث البيئة،

المجلد 32، العدد 1، 2013، الصفحات 1-16. .

24-(IUCTC) اتحاد الدولي لجمعيات الكيميائيين للمنسوجات والصبغ

25-Colorants and Pigments: Chemistry and Applications (2020

26- Handbook of Organic Colorants: Synthesis and Properties (2019)

27-Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods (2014) ، بقلم Michael H. Bruno و Elaine G. Rivera

28- الأصباغ: الكيمياء والتكنولوجيا، الطبعة الثالثة، ويلي-فخ، 2009-

29- دراسة تقييم المخاطر البيئية RR2 في صناعة النسيج ،مجلة العلوم البيئية والتكنولوجيا ،المجلد، 55 , العدد10، 2021 للصبغة التفاعلية