جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية– كلية العلوم
قسم علوم الكيمياء

تحضير ماده الكاربون المنشط

كماده مازة لبعض الملوثات

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم _ قسم علوم الكيمياء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة البكلوريوس في علوم الكيمياء

من قبل الطالبة:

ليلى وناس عبد

بإشراف الأستاذ المساعد

أحمد كاظم الحسناوي

1440ه **2019م**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَنْ نَشَاءُ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة يوسف الآية [٧٦]

كلمة شكر

أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى أستاذي ومشرفي الاستاذ أحمد كاظم الحسناوي لما بذله في إخراج البحث بالشكل الامثل ...

واشكر كذلك كل من رئاسة قسم الكيمياء وعمادة كلية العلوم الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ....

إلى جميع أساتذتي الأفاضل ....

الاهداء

الى بلدي الحبيب .....العراق

الى أرواح شهداء العراق

الى روح..... أبي الغالي

الى مصدر الحب والحنان.....امي

الى ورود حياتي.....اخواني

اهدى ثمرة جهدي المتواضع

ليلى

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفصل الاول : ملوثات الماء	**7**
1-1 المقدمة	**8**
2-1 انواع التلوث المائي	**8**
1-2-1 تلوث طبيعي	**8**
2-2-1 تلوث كيميائي	**8**
3-1 انواع الملوثات المائية	**8**
1-3-1 الاصباغ	**8**
2-3-1 المركبات الأورماتية المتعددة	**9**
3-3-1 مركبات الفينول	**9**
4-3-1 التلوث بمياه الصرف الصحي	**10**
5-3-1 الملوث النفطي	**10**
6-3-1 تلوث الماء بالمبيدات	**11**
7-3-1 التلوث المائي بالمخلفات الصناعية	**11**
الفصل الثاني	**12**
1-2 الامتزاز	**12**
2-2 اهمية الامتزاز	**13**
3-2 انواع الامتزاز	**13**
1-3-2 الامتزاز الفيزيائي	**13**
2-3-2 الامتزاز الكيميائي	**14**
4-2 مقارنة بين الامتزاز الفيزيائي والامتزاز الكيميائي	**14**
1-4-2 الامتزاز الفيزيائي	**14**
2-4-2الامتزاز الكيميائي	**14**
5-2 تحضير كاربون منشط كمادة جيده من مصادر نباتية طبيعية	**15**

6-2 خصائص الكربون المنشط	16
7-2 التطبيقات الطبية	16
1-7-2 علاج التسمم الغذائي	16
2-7-2علاج الانتفاخات	16
8-2 التطبيقات الصناعية	17
9-2 التطبيقات البيئية	17
10-2 ايزوثيرمات الامتزاز	18
1-10-2اشكال ايزوثيرمات الامتزاز	19
11-2 معادله لانكماير للامتزاز	19
12-2 معادلة فريندلش للأمتزاز	22
المصادر	23

الفصل الاول :ملوثات الماء

1-1المقدمة

يعد التلوث من المشاكل الكبيرة التي تواجه الانسان والبيئة خاصة بعد التطور التكنلوجي الموافق للحياة المعاصرة ، ويحدث التلوث باشكاله المختلفة سواء كان الهواء او الماء او التربة نتيجة وجود بعض المواد العضوية واللاعضوية الضارة بسبب الازدياد او النقص في نسب بعض المكونات الاساسية في البيئة عن النسب الطبيعية لها، ويحصل ذلك في جراء تدخل الانسان او بفعل بعض الظواهر الطبيعية ويعد خصيصا تلوث المياه من اهم مشاكل التلوث لما للماء من دور كبير في الحياة اليومية ،اذ ان الماء يكمن فيه سر الحياة لكل من دب على الارض وما يخرج من نبات فضلا عن ان الماء يعد عنصرا اساسيا في الصناعة اذ تحتاج الصناعات المختلفة كميات هائلة من المياه تتفاوت من حيث نوعيتها ودرجه نقاوتها لاعتبارات صناعية ومواصفات معينه تتطلبها كل صناعه .ويأخذ تلوث المياه صورا متعددة كالتسمم بالفضلات اللأعضوية او المبيدات او المنظفات او التلوث الناتج عند الاثراء الغذائي او التلوث الحراري او التلوث بالمواد النفطية او غيرها الناتج من الصناعات المختلفة التي لا مجال لحصرها هنا .

وتعد الاصباغ من بين المواد العضوية المتعددة الملوثة للمصادر المائية ويعود السبب في ذلك الى اهميتها الكبيرة واستخدامها الواسع في الصناعات المتنوعة فهي تستخدم في الصناعات المتنوعة فهي تستخدم في الصناعات النسيجية وفي الطباعة وفي الوان التصوير الفوتوغرافي وكمضافات في الصناعات النفطية فضلا عن استخدامها في مجالات واسعة اخرى لا مجال لحصرها هنا .

وينتج من هذه الاصباغ سنويا ما يقارب 7×10 5 طن في انحاء العالم الكافة . ويستعمل في تحضيرها العديد من المركبات المختلفة التي يعتبر سلوكها البيئي غير معروف بصورة كبيرة(1).ويفقد ما يقارب 10-15% من هذه الأصباغ كمخلفات في المياه الناتجة عن الصناعات المختلفة(3،2) والتي تطرح الى مصادر المياه او التربة مسببة مشاكل كبيرة للنبات والحيوان والأنسان.

2-1انواع التلوث المائي

يمكن تصنيف التلوث المائي الى :

1-2-1 تلوث طبيعي

ويقصد به التلوث الذي يغير من الخصائص الطبيعية للماء، فيجعله غير مستساغ للاستعمال الآدمي، وذلك عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، او ازدياد المواد العالقة به ، سواء كانت من اصل عضوي او غير عضوي . وينتج ازدياد ملوحة الماء في الغالب لازدياد كمية البخر لماء البحيرة او النهر ، خصوصا في الأماكن الجافة دون تجديد لها ، ويؤدي ذلك أيضا لاكتسابه الرائحة الكريهة او تغير لونه او مذاقه .(4)

2-2-1 تلوث كيميائي

يعتبر التلوث الكيميائي للماء واحد من أهم وأخطر المشاكل التي تواجه الانسان المعاصر حتى يصبح للماء بسببه –أي الانسان- تأثير سام نتيجة وجود مواد كيميائية خطرة فيه ، مثل مركبات الرصاص ، والزئبق ،والكاديوم ، والزرنيخ ، والمبيدات الحشرية . والتي يمكن تقسيمها الى نوع قابل للانحلال ، ونوع اخر قابل للتراكم والتجمع في الكائنات الحية التي تعيش في الماء، مما يمثل خطرا كبيرا عليها ، كذلك على متناول الأسماك بسبب تلوثها .(5)

3-1 انواع الملوثات المائية

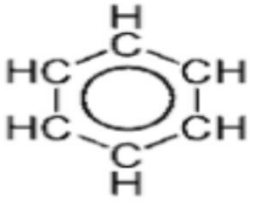
1-3-1 الأصباغ

تعتبر الاصباغ احد الملوثات الماء حيث أنها تلوث الماء بسبب لأشعة الشمس من النفاذ خلال مياه الانهار وبذلك تقل عملية البناء الضوئي فضلا عن ذلك فأن بعض انواع الاصباغ تكون مسرطنة وسامة (6).

من أهم انواع الاصباغ هي الاصباغ الازوية وهي مركبات ملونة ترتبط بالمواد المراد تصبغها وتعطيها اللون المميز ومن صفات هذه الاصباغ انها لا تتأثر بالضوء او الاوكسجين او القواعد والحوامض او الغسل بالرغم من أهميتها في صبغ الانسجة الى ان الاصباغ الازوية تعتبر من اهم ملوثات الماء (7).

2-3-1 المركبات الأروماتية المتعددة

الأروماتية كمصطلح كيميائي خاصية كيميائية يكون بها الجزيء جزيئا في شكل الحلقة وهذه الحلقة تكون عادة سداسية الشكل تتكون من ستة ذرات من الكاربون مرتبطة مع بعضها ببعض وفي نفس الوقت ترتبط كل ذرة كاربون بذرة هيدروجين . يعتبر البنزين من الجزيئات العضوية (الأورماتية) وصيغته الكيميائية C_6H_6.(8)



الشكل (1-1) حلقة بنزين

3-3-1 مركبات الفينول

وهو مركب صلب بلوري عديم اللون ذو رائحه لطيفة صيغته الكيميائية C_6H_6O ويمكن ان تكتب بالشكل المفصل C_6H_5OH والبنية عبارة عن زمرة الهيدروكسيل مرتبطة بحلقة فنينيل وبهذا فهو مركب عطري ومن خواص الفينول محدود الذوبان بالماء (8.3غم /100مل) . حامض بعض الشيء. ولجزيئة الفينول ميل ضعيف لفقد +H من زمرة الهيدروكسيل . معطية الفنينوكسيد العالية الذوبان في الماء C_6H_5O . (9)

1-3-4 التلوث بمياه الصرف الصحي

اصبحت قضية التخلص من مياه الصرف الصحي (المجاري) من اكبر المشكلات التي العالم تواجه بأسره لما يترتب على ذلك من اخطار صحيه واقتصاديه جمه فهذا النوع من المياه الملوثة يشتمل على العديد من الملوثات الخطرة سواء كانت عضوية او مواد كيمياوية (كالصابون والمنظفات الصناعية) وبعض انواع البكتريا والميكروبات الضارة اضافة الى المعادن الثقيلة السامة والمواد الكربوهيدراتية .(10)

تحتوي مياه الصرف الصحي على بكتريا كثيرة جدا تسبب امراضا عديدة فمثلا في الاجرام الواحد من مخرجات الجسم (عرق او بول او براز) يحتوي على 10مليون فيروس بالإضافة الى مليون من البكتريا(11). مثال ذلك بكتريا السالمونيلا التي تؤدي الى الاصابة بمرض حمى التيفوئيد والنزلات المعوية وتسبب بكتريا الشيجلا امراض الاسهال كما تسبب بكتريا الاسشيرشيا كولاي القيء والاسهال وقد تؤدي الى الجفاف خاصه عند الاطفال اما بكتريا اللبتوسبيرا فيترتب عليها امراض التهابات الكبد والكلى والجهاز العصبي المركزي اما بكتريا الفيبريو فتسبب مرض الكوليرا .

وتسبب تلك انواع البكتريا وغيرها الامراض المختلفة نتيجة التعامل مع المياه الملوثة بالصرف الصحي ، سواء بالشرب او الاستحمام او حتى تناول الاسماك التي تم اصطيادها من هذه المياه، عوضا عن الاقامة بالقرب من المسطحات المائية للملوثة ، فأنه يمكن الاشارة الى امراض شلل الاطفال والحمى الصفراء والجرب والملاريا . (12)

1-3-5 الملوث النفطي

وهي من اكبر مصادر التلوث المائي انتشارا وتأثير ويرجع سبب التلوث بالنفط نتيجة ترسب المواد النفطية الى المسطحات المائية وخاصة البحرية منها التي تقتصر على المناطق الساحلية فقط بل تمتد لتصل الى سطح مياه المحيطات وطبقات المياه العميقة (13)

اسباب التلوث النفطي

- حوادث ناقلات النفط ومنتجاته وحوادث استخراج النفط من الابار البحرية (خاصة اثناء عمل فصل الماء عن الزيت).
- تسرب النفط من الآبار المجاورة الى الشواطئ البحرية .
- تلف انابيب نقل النفط من ابار البحرية للشواطئ .؟

- حوادث القاء النفايات والمخلفات النفطية في البحر من ناقلات النفط .
- التدمير المتعمد لأبار النفط البحرية والبرية

1-3-6تلوث الماء بالمبيدات

الاسمدة والمبيدات التي يجري تصريفها الى المجاري المائية اذا ما تركت دون ترمي والتي تؤدي الى تلوث المياه بالأحماض والقلويات والاصباغ ومركبات الهيدروكاربونية والاملاح السامة والدهون والدم والبكتريا.

ويضم هذا النوع من المخلفات خليطا من الملوثات الكيميائية والمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية .

1-3-7 التلوث المائي بالمخلفات الصناعية

كمخلفات المصانع الكيميائية، والمصانع الغذائية التي تلوث الماء بالنفط، والقلويات ، والدماء، والدهون، والأملاح السامه كالزرنيخ ، والزئبق، والبكتيريا، والأحماض، والأصباغ، ومركبات البترول وأملاح المعادن الثقيلة كالرصاص.

الفصل الثاني

1-2 الامتزاز

وهو ظاهرة تجمع مادة بشكل جزيئات او ذرات او أيونات على سطح مادة اخرى . والأمثلة على الامتزاز كثيرة نذكر منها امتزاز حامض الخليك على الفحم الحيواني وفيه تتجمع جزيئات الحامض على سطح دقائق الفحم ، وأمتزاز الهيدروجين على سطح بعض الفلزات كالنيك والحديد (14) .

تسمى المادة التي تعاني الامتزاز على سطح بالمادة الممتزة (Adsorbate)، كما يدعى السطح الذي يتم عليه الامتزاز بالسطح الماز (Adsorbent).

قد يقتصر الامتزاز على تكوين طبقة جزيئيه واحدة على السطح الماز، وتدعى عندئذ بالامتزاز الاحادي الجزيئي (Unimolecular Adsorption) . ويشمل الامتزاز احيانا على تكوين عدة طبقات جزيئية على سطح الماز وتسمى العملية عندئذ بالامتزاز متعدد الجزيئات (Multimolecular Adsorption)(15).

يصحب الامتزاز عادة نقصان في الطاقة الحرة (Free Energy ΔG) للسطح الماز (Adsorbent) ، كما يرافق نقص في الأنتروبي Entropy(ΔS) لان الجزيئات التي تعاني الامتزاز تصبح مقيدة بسبب ارتباطها بذرات السطح ، وبذلك تفقد بعض من درجات حريتها قياسا بالحالة التي كانت عليها قبل الامتزاز . ويترتب على تناقص الطاقة الحرة ΔG والانتروبي ΔS في وقت واحد تناقص المحتوى الحراري (Heat content) ΔH بموجب العلاقة الثرموديناميكية التي تربط الكميات الثلاثة معا في درجة حرارية معينة :

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

2-2 أهمية الامتزاز

على الرغم من ان الامتزاز يعد من التقنيات القديمة فأنه يمتلك من الاهمية ما يجعل اي صناعة في الوقت الحاضر لا تستغني عنه في تطبيقاتها واستخداماتها فهو يستخدم في صناعة البترول والاصباغ والصناعات الغذائية كالزيوت والالبان وغيرها من الصناعات التي لامجال لحصرها هنا (16) . وتكفي الاشارة الى انه تكاد لا توجد صناعة قائمة في الوقت الحاضر على الصعيدين المدني والعسكري خالية من عمليات الامتزاز .

وتستخدم عملية الامتزاز لا نجاز العديد من عمليات الفصل (17)خاصة تلك التي يتعذر انجازها او ان انجازها يكون غير عملي وغير مجد باستخدام الطرق التقليدية مثل عملية التقطير او الامتصاص او حتى باستخدام النظم ذات الاساس الغشائي(18). خاصة تلك النتائج من العمليات الصناعية المختلفة ومياه الصرف وذلك لإزالة اي اثر للمواد الملوثة ذات الخطورة السمية الكبيرة على البيئة والمجتمع فضلا عن معالجة اللون والطعم والرائحة عن التلوث.

2-3انواع الامتزاز

2-3-1 الامتزاز الفيزياوي

وتحدث عندما يكون القوى الجزيئية البينية او قوى فاندرفالز للتجاذب بين جزيئات المائع وسطح المادة الصلبة اعظم التجاذب بين جزيئات المائع نفسه حيث يلتصق جزيئات المائع على سطح المادة الصلبة الممتزة ويحدث التوازن بين المائع الممتز والذي يبقى في طور المائع. ولا يلاحظ اي تغير في الإلكترونات او بالأحرى يحدث تجاذب جزيئي بين موقع الطاقة المفضلة ولذلك لا يعتمد على الخواص الالكترونية للجزيئات المتضمنة يتسم الامتزاز الفيزياوي بطاقات تداخل مساو او مشابه لحرارة التكثيف المادة الممتزة يحتجز على السطح بقوى فاندرفالز ضعيفة نسبيا ويمكن ان تتكون عدة طبقات من الجزيئات وبنفس حرارة الامتزاز تقريبا . (حرارة الامتزاز للأمتزاز الفيزياوي يكون قليلا للمول الواحد) Kcal/mole ولذلك هذا النوع من الامتزاز مستقر فقط عند درجات الحرارة الاقل من $150C^{\circ}$ ، ويسمح الامتزاز الفيزياوي استعماله بعمليه مراحل مستمرة .

2-3-2 الامتزاز الكيمياوي

ويشمل التداخل الكيمياوي بين المائع الممتز المادة الصلبة المازة وفي معظم الحالات يكون الامتزاز غير قابلا للعكس ويكون صعبا فصل المادة المازة عن المائع الممتز ويشمل انتقال الالكترون بين مواقع السطح المحددة او المخصصة وجزيئات المذاب وكنتيجة تتكون الاصرة الكيمياوية. يتسم الامتزاز الكيمياوي بطاقات التفاعل بين السطح والمادة الممتزة مشابه او مساوية لقوة الاواصر الكيمياوية (وبعشرات من الكيلو سعره للمول الواحد) Kcal /mole و بناءا على ذلك تكون اقوى بكثير ومستقرى اكثر في الدرجات الحرارية العالية اكثر من الامتزاز الفيزيائي ، بينما العوامل المساعدة الغير المتجانسة عموما يشمل الامتزاز الكيمياوي للمتفاعلات .

2-4 مقارنة بين الامتزاز الفيزيائي والامتزاز الكيميائي

2-4-1- الامتزاز الفيزيائي

- حرارة الامتزاز قليلة عند نفس درجة حرارة التسييل الطبعي للغاز .
- الامتزاز يكون بكمية محدودة فقط عند درجة حرارة الاقل من نقطة غليان المادة الممتزة .
- مقدار الزيادة في كمية التي يمكن ان يمتز تزداد مع كل زيادة في ضغط المادة الممتزة .
- طاقة التنشيط ليست ذات قيمة .
- تحدث طبقات ممتزة متعددة .
- معدل الامتزاز يسيطر عليه بالسيطرة على معدل انتقال المادة .
- سريع ، غير فعال ، قابل للانعكاس ..

2-4-2 الامتزاز الكيميائي

- حرارة الامتزاز اكبر بعدة مرات من حرارة التسييل الطبيعي للغاز .
- يمكن ان يحدث الامتزاز عند درجة حرارة عالية .
- مقدار الزيادة في كمية التي يمكن ان يمتز من تنقص مع كل زيادة في ضغط المادة الممتزة .
- طاقة التنشيط عالية تبعا للتفاعل الكيمياوي .

- تتكون طبقة واحدة ممتزة على الأكثر .
- يسيطر علية بالسيطرة على معدل التفاعل الكيمياوي .
- يمكن ان يكون بطيئا، فعال ،غير قابل للانعكاس.

5-2 تحضير كاربون منشط كماده مازه جيدة من مصادر نباتية طبيعية

هذا الدراسة تتضمن تحضير وتشخيص مادة مازة جديده من مصادر نباتية طبيعية واذا شخصت بواسطة تقنيات مختلفة مثل مطيافية الانسجة الحمراء وصيود الاشعة السينية ومجهز القوى الذرية والمجهر الالكتروني الماسح حيث بينت نتائج طيف الاشعة عن الحمراء ان الفحم المنشط لا يحتوي على اي مجموعه فعالة اي انه فاعل كيميائيا وبينت النتائج كل من صيود الاشعة السينية ومجهر القوه الذرية والمجهر الالكتروني الماسح المستوى البلوري للفحم المحضر وحجم الدقائق وشكل المسامات على سطح الفحم المنشط المحضر بالإضافة الى دراسة قابلية امتزاز الفحم المحضر صبغات ذات اوزان جزيئية عالية كصبغات المثيلين الزرقاء وكذلك حساب نسبة الرطوبة التي بلغت (0.2%) وبكثافة عالية وهي(0.495 $(glcm^3$ وكذلك وجد ان الدلالات الحامضية للفحم المنشط متعادلة وبمحتوى (0.0112g) حيث ظهرت النتائج على الفحم المنشط المحضر له مواصفات مطابقة لمواصفات الفحم المنشط التجاري او العالمي .

يمكن تعرف الفحم المنشط على انه مادة تتكون من الكاربون ذات لون اسود تمتلك صبغات مسامية وتكون صلبة وعديمة الطعم ان الفحم المنشط هو اسم لعائلة كبيرة من المواد الفحمية ليس لها تركيب معين ويمكن معرفة كل نوع من الفحم المنشط من خلال خواصها الاقتصادية او من خلال خصائصها السطحية او المسامية ويمكن تصنيفها من عدة مواد وبطرائق مختلفة (19) .

ان تاريخ الفحم المنشط يرجع الى المصريين القدماء فقد تم استخدام في تطهير الماء اثناء العمليات الجراحية وكذلك استخدم لأول مره كبديل للفحم الحيواني في عملية تكرير السكر .

استخدم في الحرب العالمية الاولى عن طريق وضعه في اقنعة واقيه للحماية من الغازات السامة وتزايد استخداماته حتى وقتنا الحاضر .

ان الاهتمام المتزايد من العمليات الامتزاز جاء نتيجة كفاءتها العالية في امتزاز السموم والاصباغ والملوثات العالية وكلفتها القليلة حيث هناك اصناف عديدة من المواد استخدمت كمادة مازة .

6-2 خصائص الكاربون المنشط

ان الكربون المنشط (Activated Carbon) هو نوع من أنواع الكربون الذي تصنيعه من مواد ذات أصول كربونية وتنشيطه بطرق خاصه للحصول على مساحه سطحيه كبير(500-1500) غم /م^2 وتركيب مسامي وسطح نشط ومتفاعل ،ويعتمد عمل الكاربون اساسا ((على ظاهره تحدث طبيعيا)) تسمى الامتزاز Adsorption (والتي فيها جزيئات من السائل او الغاز يتم التقاطها لتلتصق على سطح ماده صلبة وهي مشابه نوعا ما بطريقه جذب المغناطيس لبرادة حديد)ونضرا لكون الكاربون المنشط يمتلك مساحه سطحيه عالية وسطح مسامي ونشط فانه يعتبر ماده مثالية للامتزاز، وعادة تعتمد كفاءة الامتزاز على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكاربون المنشط وطبيعة وتركيز المادة الملوثة المراد ازالتها ودرجة الحموضة ووقت التماس بين الكاربون المنشط والمادة الملوثة .وللكاربون المنشط شكلان ،شكل الحبيبات granular الذي يستخدم في امتزاز الغازات.

7-2 التطبيقات الطبية

لقد عرفة الكاربون النشط قديما كمادة مضادة للسموم Antidote أما في وقتنا الحاضر فيستخدم في العديد من التطبيقات الطبية المتخصصة مثل مرشحات الغسيل الكلوي وفصل المركبات الدوائية وترقيتها، وكمادة حامله لبعض الادوية ، و فيعالج الانتفاخ المعوي الناشئ عن سوء الهضم ، كما يستخدم كجرعه مضادة للتسمم الدوائي او الكيميائي الطارئ نتيجة خطئ الاستعمال بجرعة زائده او التخلص من سموم الافلاتوكسينات في المواد الغذائية

2-7-1علاج التسمم الغذائي

تستخدم كبسولات الفحم النشط لعلاج حالات التسمم والجرعات الزائدة بعد الابتلاع عن طريق الفم .ومع ذلك ،لان غير فعال لعدد من حالات التسمم بما في ذلك الحماض القوية أو القلويات أو السيانيد أو الحديد أو الليثيوم أو الزرنيخ أو الكحول أو جلاي كول الاثيلين .

الكاربون النشط قد يرتبط بالأدوية و السموم ويمنعها من ان تمتص عبر الجهاز الهضمي وبالتالي تخرج من فضلات الجسم .

2-7-2 علاج الانتفاخات

تستخدم اقراص او كبسولات من الكاربون المنشط في العديد من البلدان كدواء بدون وصفه طبيه لعلاج الاسهال وعسر الهضم وانتفاخ البطن .الفحم المنشط هو منتج مصنع .لا يمكن العثور عليها بشكل طبيعي في الاطعمة .

8-2 التطبيقات الصناعية

يستخدم الكاربون المنشط في العديد من التطبيقات الصناعية وبذلك بتنقية المواد في كافة مراحل الإنتاج بدءا من تنقية المواد الاولية و انتهاء بتحسين جودة المنتج النهائي حيث يدخل في صناعة السكر لتنقيه محلول السكر من الشوائب والألوان والحصول على بلورات نقيسه . وكذلك يستخدم في صناعة الطلاء الكهربائي لتنقيه محاليل الطلاء وعاده استخدامها ،وفي استخلاص المعادن وتنقيه الفضة والذهب واسترجاع المذيبات وفي التكنولوجيا النووية وتكرير البترول وفي ازالة اللون وتنقية العديد من المواد المستخدمة في الصناعات الغذائية والدوائية والكيميائية . وازالة الروائح والأبخرة الزيتية وغيرها من الهيدروكربونات من الهواء المضغوط .

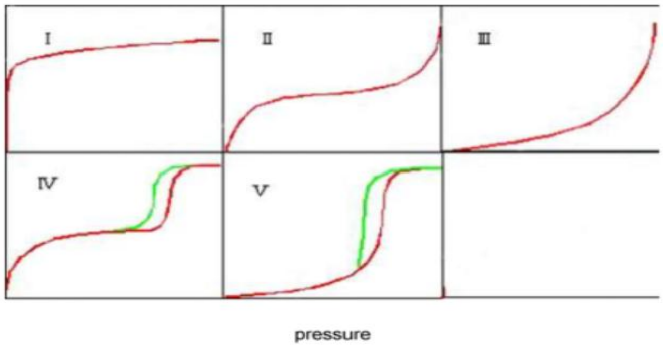
9-2 التطبيقات البيئية

لقد استخدم الكربون المنشط منذ زمن طويل وحتى الان في معالجة مياه الشرب ومعالجة المياه في برك السباحة وفي مرشحات الاقنعة الواقية من الغازات السامه وازالة الروائح من البيئات المغلقة مثل المشافي والمطاعم والمطارات والسيارات والثلاجات وغيرها ،ويستخدم بشكل واسع لامتصاص انبعاثات الزئبق من محطات الطاقة العاملة بالفحم ومحارق النفايات الطبية ، كما يستخدم في ازالة المركبات العضوية المتطايرة ،من التنظيف الجاف والدهان وفي تنظيف وعاده تهيل المواقع الملوثة ومعالجة التسرب الكيميائي وتنظيف المياه الجوفية وفي معالجة المياه العادمة الصناعية والتحكم في تلوث الهواء عن طريق ازالة الغازات والابخرة الضارة وازالة بعض الملوثات المعقدة مثل المبيدات و القينول و الزيوت المعدنية والمركبات العضوية المهلجنة ومركبات الكبريت العضوية من المياه والمياه العادمة .

10-2 ايزوثيرمات الامتزاز

ان رسم العلاقة بين كمية المادة الممتزة على سطح ما مقابل تركيز او ضغط هذه المادة عند الاتزان مع ثبات درجة الحرارة يعطي منحنيا هو منحني الأمتزاز ، أو ما يطلق علية أيزوثيرم أمتزاز (20). صنفت ايزوثيرمات الأمتزاز الى تصنيفين رئيسين هما :-

تصنيف Brunauer وجماعته (21) اذ صنف ايزوثيرمات الأمتزاز تبعا الى خمسة اصناف كما مبين في الشكل(2-1)



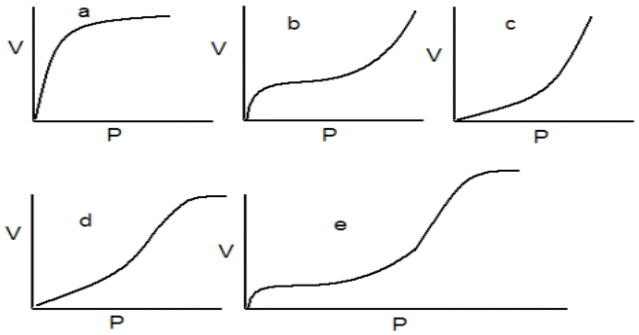
الشكل(2-1)تصنيف Brunauer لايزوثيرمات الامتزاز

يبين الصنف(I)ان كمية المادة الممتزة من قبل كمية محددة من المادة المازة تزداد بشكل كبير جدا بازدياد التركيز وتتوقف هذه الزيادة عندما يغطي السطح الماز بجزيئات المادة الممتزة، اما الصنف(II) فيكون الامتزاز عنده متعدد الطبقات وغالبا ما يحدث عند امتزاز الغازات اذ يشير الى ان الامتزاز يزداد زيادة كبيرة جدا عندما يبدأ تكاثف الغاز .

الصنف(III)يكون التدخل فيه بين الطبقة الأولى وبين المادة الممتزة أضعف بكثير من تداخل مع الطبقة الثانية ،اما الصنف (IV)فهو يحتوي على حدين لكمية المادة الممتزة بدل الحد الواحد الموجود في الصنف (I).الصنف (V)فهو اقتراح مشترك للصنفين (I)و(II) وعلى العموم يكون الامتزاز الكيميائي من النوع (I)بينما الامتزاز الفيزيائي محتمل ان يمثل الانواع الخمسة.

1-10-2 أشكال ايزوثيرمات الامتزاز

تلخص الحالات المختلفة الايزوثرمات الامتزاز بخمس اشكال في ادناه



الشكل (2-2)اشكال ايزوثيرمات الامتزاز

لهذه الانواع المختلفة من الامتزاز ثلاثة اسباب رئيسية :

امتزاز الطبقة الواحدة morolayer وهو النوع الكيميائي كما مبين في الشكل(a).

امتزاز الطبقة المتعددة على سطح مسامي non-porous وهو النوع الفيزيائي أشكال (d-c).

امتزاز الطبقات المتعددة على سطح مسامي porous وهو من النوع الفيزيائي أشكال (d-e) وهو يشمل التكثيف في المسام والانابيب الشعرية.

كما يبدو في الشكلين (b-e) يظهران كلا من الامتزاز الكيميائي في المرحلة الاولى والامتزاز الفيزيائي فيما بعد كما يتضح من الشكل a أن الامتزاز الكيميائي يؤدي الى حالة تشبع مع ارتفاع الضغط حيث لا تزيد كمية الغاز الممتز بعد الوصول الى حالة التشبع وتسمى الواحدة .

2-11 معادلة لانكماير للامتزاز

وضع العالمLangmuir معادلة خاصية بالأمتزاز اعتمادا على افتراضية نظرية، اذ وضعت المعادلة أساسا لتفسير امتزاز الغازات على سطوح المواد الصلبة. افترض Langmuir ان الغازات الممتزة لا يمكن ان تكون اكثر من طبقة واحدة احادية الجزيئة كما انه صور عملية امتزاز الغازات بأنها عمليتان متعاكستان وهي تتكاثف الحالة الغازية على السطح وتبخر الجزيئات من السطح الى الحالة الغازية (22) .

$$A + B \rightleftarrows A + B$$

$$(\text{Solute in solution})N_2\ (\text{Adsorbed solvent})N_1^S(\text{Adsorbed Solute})N_2^S(\text{Solvent solution})N_1$$

اذ ان كل من N1و N2 يعبران عن الكسور المولي للمذيب والمذاب على التوالي ، اما N1s،N2s يعبران عن الكسر المولى للمذيب والمذاب الممتزة على سطح الطور الصلب عند الاتزان.

يمكن كتابة ثابت الاتزان(k)بالشكل الاتي :

$$K = \frac{N_2^s . N_1}{N_1^s . N_2} \Rightarrow K = \frac{N_2^s . a_1}{N_1^s . a_2}$$

(3-2)

اذ ان a1 وa2 يعبران عن فعالية المذيب والمذاب على التوالي، كما انه في المحاليل المخففة يمكن التعويض عن a2 بالتركيز عند الاتزان(C e) فتصبح معادلة(2-1) بالشكل الاتي

$$K = \frac{N_2^s . a_1}{N_1^s . C_e}$$

(4-2)

كما يمكن عدى (al)مقدارا ثابتا وذلك لان الامتزاز في المحاليل المخففة، واذا اعتبر ان

فأن تعويض هذه الكميات في معادلة (1-3) ينتج:N1s +N2s = 1

$$N_2^s = \frac{b.C_e}{1 + bC_e}$$

ولما كان (5-2)

$$N_2^s = \frac{n_2^s}{n^s} = \theta$$

(6-2)

اذ ان Ns يمثل عدد مولات موقع الامتزاز للغرام الواحد وان Φ هي جزء السطح المشغول بوساطة الجزيئات الممتزة و بتعويض (2-5) في (2-4) نحصل على

$$\theta = \frac{bC_e}{1+bC_e}$$

(7-2)

وبما ان كمية المادة الممتزة (Qe) تتناسب مع جزء السطح المشغول، فانه يمكن كتابته المعادلة أعلاه بالشكل الاتي:

$$Q_e = \frac{abC_e}{1+bC_e}$$

(8-2)

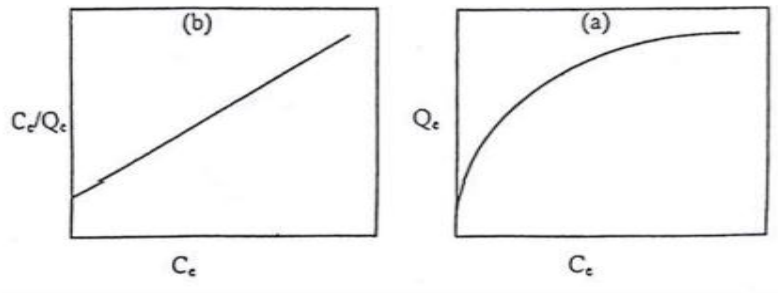
تمثل معادلة(2-8)معادلة لانكماير للامتزاز من المحاليل اذ ان(a) و(b) ثوابت لانكماير التجريبية Qe كمية المادة الممتزة(mg/g) وCe تركيز المادة الممتزة عند الاتزان .(mg/L)

يمكن التعبير عن المعادلة الأخيرة بالصورة الخطية فتصبح بالشكل الاتي :

$$\frac{C_e}{Q_e} = \frac{1}{ab} + \frac{C_e}{a}$$

(9-2)

والشكل (2-3) يوضح رسم قيم $\frac{C_e}{Q_e}$ مقابل قيمة Ce اذ نحصل على خط مستقيم له ميل مقدار $(\frac{I}{a})$ وتقاطع مقدار $(\frac{I}{ab})$.



الشكل (٢-٣) (a) أيزوثيرم Langmuir (b) الصورة الخطية للأيزوثيرم

12-2 معادلة فريندلش للأمتزاز

وضع العالم الالماني فريندلش معادلة وصيغة مهمة في الامتزاز على السطح الصلب غير المتجانس وكذلك الامتزاز الذي لا يتحدد بطبقة جزيئية واحدة وانما متعدد الطبقات (23) . ان هذه المعادلة خاصة بالامتزاز من المحاليل على السطح غي المتجانسة هي:

$$Qe=Kf\ Ce^{\frac{1}{n}} \quad \text{.....(2-4).}$$

حيث ان Qe: كمية الماده الممتزة بوحدات (mg/g)

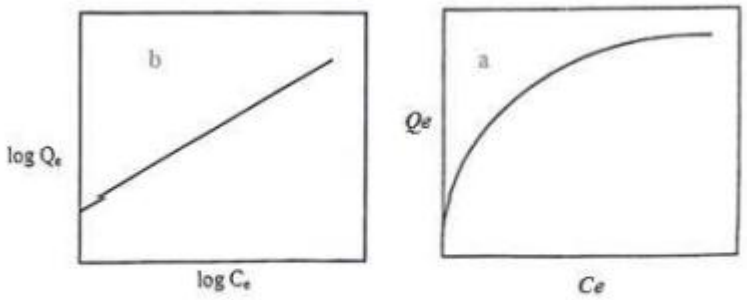
Ce: التراكيز عند الاتزان بوحدات (mg/L)

K,nثوابت فريندلش العديده والتي تعتمد على طبقة كل من الممتز والماز ودرجة الحرارة

وبأخذ لوغارتم للطرفين تصبح المعادلة بالشكال الاتيه

$$\text{Log Qe= Logkf} + \frac{1}{n} \quad logce$$

ويرسم (Log Qe) مقابل (Log ce) نحصل على خط مستقيم فيه($\frac{1}{n}$) يمثل شدة الامتزاز وتقاطع (log kf) يمثل لسعة كما بشكل (2-3)



الشكل (2-3): (a) ايزوثيرم فريندليش. (b) الصورة الخطية للايزوثيرم

المصادر

1. -E.A AL_Hyali,O.M Ramadhan and S.A AL_Dobone, (2005),"Effect of substituents type on the adsorption of aronatic caroxylic acid and their relation to concentration, tenperature and PH",Raf. Jour.Sci .,Vol6,No.3,pp.68-78 .
2. U.Gurses,A.Danis and N.Canpolat,(1998),''Removal of some azo dyes from wastewater for using PAC as adsorbent'',IStInternational Workshop on Eastewater Quality and Environmental Engineering in the Middle East Region,Konya,Turkey.
3. LYoung and Yu Jian,(1997),''Ligninase-catalyzed decolorization'',Wat. Rat.,31,5,1187-1193.
4. E.A. Clarke and R. Anliker, (1980), "Organic dyes and pigments . In. The handbook of environmental chemistry",Vol. 3,part A, Anthropogenic Compounds, Hutzinger, O.[Ed], spriner-Verlag, Heidelberg, 181-215.
5. G. Baughman and T.A. Perenich, (1988),"Fate of dyes in aqueous systems: solubility and partitioning of hydrophobic dyes and related compounds" ,Environ. Toxicol. Chem.,7,183-199.
6. N.BHanny,(1976),"Treatise on solid state chemistry ",Vol. 68, Surface II,P.14.
7. M.M. Aslam, I.Hassan, M. Malik and Asif Matin, (2003),"Removal of copper from industrial effluent by adsorption with econmil viable material" ,Institute of Environmennntal Sciences and Engineering (IESE), National University of Sciences and Technoooology (NUST). Tamiz-Ud-Din Road Raqalpindi Cantt.Pakistan, Email: masud 92pak@hotmail.com pp. 1-8.
8. M.M.Mortland, S. Shaobai and S.A. Boyd, (1986)"Clay _organic complexes as adsorbents for phenol and chlorophenols", Clays and clay Minerals, 34, 581-585.
9. P.Mavros, A.C. Daniilidou, N.K. Lazaridis, and L. Stergiou, (1994),"Color removal from aqueous solutions",Part I,Flotation. Environ. Technol., 15, 601-616.

10. T.A.AI-Banis,D.G.Hela,T.M.Sakellarides and T.G. Danis,(2000),''Removal of dyes from aqueous solutions by adsorption on mixtureso fly ash and soil in batch and column techniques'', Global Nest,the Int.JA.,2,3,237-241.
11. F. Banat, S. Alasheh and L. Abu-Aitah, (2003), ''Examination of the effectiveness of physical and chemical activation of natural bentonite for the removal of heavy metal-ions from aqueous so;ution''Abstracts from Adsotracts Science and Technolog, Vol. 20,N.I,pp.
12. ف.م مصيلحي،الجغرافيا الصحية والطبية ،دار الماجد للنشر والتوزيع،القاهره،2008
13. م.ع.القادر الفقي ،البيئه مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، الهيئه المصرية العامه للكتاب ،القاهرة ،2006
14. ر.كولاس،تلوث الماء ،ترجمت :محمد يعقوب ، منشورات عويدات، بيروت، 1981
15. م.س.النجار،تلوث البيئه في مصر المخاطر والحلول ، الهيئه المصرية العامه للكتاب، القاهرة 1999
16. م.ن. سويلم ، التلوث البيئي وسبل مواجهته، الهيئة المصرية العامة للكتاب القاهرة 1999
17. ع.م. رمضان ،خ.أ. الغنام و أ.ع.ذنون،(1991)،"الكيمياء والتلوث الصناعي "،مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر ، الموصل .
18. R F.McMeeking and D.Parking, (1996),"Canbridge ctructural database", G.Chem.Inf.Com bound Sct ,Vol.36,P.746.
19. S.Anderson,W.Clegg and H.L.Anderson(1998),''Crystal structure of an azo dye rotaxane'',pergamon press,oxford,p.37.
20. Anon,(1971),''The colour index'',3rd ed.,Society if Dyers and Colouists.
21. ج.ك.الخفاجي ،(1999)،"الكيمياء الصناعية"،ط 2،جامعة بغداد، ص 167_225
22. T.Papenfuhs ,(1976),''Mixtures of azo methine and diazomethine pigment'',Chem. Abst.,vol.89
23. T.A. Al-Banis,(1976), D.G. Hele, T.M. Sakellarides and T.G. Danis, (2000),"Removal of dyes from aqueous solutions by adsorption on mixtures of fly ash and soil in batch and column techniques", Global Nest.,The Int.J.,2,3,237-241.
24. A.Pala, E. Tokat and H. Erkaya,(2003), "Removel of some reaction dyes from textile processing wastewater using powderd activated carbon", processing of the First International Conference on Environmental Research and Assessment, Bucharest, Romania, pp. 144-122.