جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية: العلوم –علوم الكيمياء

الامتزاز الحيوي لبعض الملوثات المائية

بحث تقدمت به الطالبة (حوراء فاضل نجم الموسوي) الى مجلس كلية العلوم

/ قسم علوم الكيمياء

وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم الكيمياء

بإشراف الدكتور

أ.م. احمد كاظم عباس الحسناوي

1439هـ **2018م**

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

(10)يَا أَيُهَا الَّذِينَ آمَنُوا اذْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ عَلَيْكُمْ إِذْ هَمَّ قَوْمٌ أَن يَبْسُطُوا إِلَيْكُمْ أَيْدِيَهُمْ فَكَفَّ أَيْدِيَهُمْ عَنكُمْ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ وَعَلَى اللَّهِ فَلْيَتَوَكَّلِ الْمُؤْمِنُونَ (11)

صدق الله العلي العظيم

المائدة 11 .

الاهداء

والدي العزيز....

إلى القلب النابض .... إلى المحبة والتسامح .... إلى من كانت

دعواتها سر نجاحي ....

والدتي العزيزة....

إلى كل أفراد أسرتي من الأخوة والأخوات .... وإلى كل من ساندني وشجعني من صديقات المقربات الذين كانوا برفقتي ومصاحبتي أثناء دراستي الجامعية....

إلى كل من لم يدخر جهداً في مساعدتي ولو بكلمة واحدة....

الشكر والامتنان

الحمد لله والشكر له بما من علينا به من نعمة والصلاة والسلام على خير خلقه الامين محمد وآله الاطهار واصحابه الغر الميامين

اتقدم بجزيل الشكر والتقدير والامتنان الى **استاذ (احمد كاظم الحسناوي)** على ما بذله من جهد ووقت لغرض الاشراف على بحثي ومتابعته لي بآرائه القيمة وافكاره الجميلة, فجزاه الله خير الجزاء

كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى جميع الاساتذة المحترمين في كلية العلوم /قسم علوم الكيمياء جامعة القادسية واخيراً اشكر جميع اصدقائي الذين لم يبخلوا علي بجهد او معلومة .

المحتويات	الصفحه
المقدمة	1
الامتزاز تعريفة وتصنيفة	2
صور الامتزاز	3
انواع الامتزاز	3
مقارنة بين الامتزاز الكيميائي والفيزيائي	4
اشكال ايزوثرمات الامتزاز	5
ايزوثرمات الامتزاز	6
المواد الملوثه	11
ايونات الفلزية الثقيلة	14
مركبات الهيدروكربونية	15
المواد المازة الحيوية	16
الامتزاز والامتصاص	19
تطبيقات الامتزاز	20
استعمالات الامتزاز	21

المقدمة:

أصبحت عملية ازالة او تقليل المواد السامة الناتجة من تراكم الفضلات المطروحة والناتجة من العمليات الصناعية المختلفة من اهم واخطر التحديات التي تواجه البيئة والمجتمع في عالمنا المعاصر هذه الايام ، وطبقا للمسح الاستعراضي الاجمالي الحديث للأدبيات نجدان من اكثر الملوثات للموارد المائية والمثبتة عمليا هي التلوث بأيونات الفلزات الثقيلة ، وبسبب المخاطر الكبيرة التي يمكن ان تحدثها هذه الايونات الفلزية بسبب سميتها العالية لجميع عناصر البيئة من تربة ومياه ولاسيما الحيوان والانسان ، سواء عند وجودها بتراكيز قليلة او عالية ، فقد اصبحت عملية البحث عن تقنيات لازالة هذه الملوثات من المهام الحيوية .وقد تطور خطر هذه المواد مع التطور التكنولوجي الكبير ومع زيادة الحاجة وتنوع استخدام هذا النوع من الفلزات سواء كانت بشكل خامات او غيرها في الصناعات الحديثة ، وقد دفع ذلك الهيئات والمنظمات التي تعنى بالحفاظ على البيئةالى فرض قيود وقوانين صارمة على المعامل والمصانع المختلفة واجبرتهم على ايجاد سبل لمعالجة الفضلات الصناعية قبل طرحها الى البيئة بحيث لا تتجاوز المواد السامة فيها الحدود المسموحة .. هذا الامر حث العاملين في هذا المجال على تشجيع الباحثين لتكريس جهودهم في ايجاد طرائق فعالة وغير مكلفة اقتصاديا بقدر الامكان لإزالة خطر هذا النوع من الملوثات متجاوزين بذلك الطرائق التقليدية المألوفة التي يتطلب استخدامها عادة توفر تقنيات متطورة وباهضهالثمن. ويعد الامتزاز على سطوح المواد الصلبة من الطرائق الفعالة في هذا النوع من المعالجات ويعد الكاربون المنشط من المواد الكفؤة والمنافسة في هذا المجال الا ان كلفة انتاجه لازالت تعد عالية ولاسيما في بلدان العالم الثالث، لذلك بدأ العديد من العاملين في هذا المجال من البحث عن بدائل كمواد مازة جيدة وكفؤة معتمدين على ما هو متوفر من مواد طبيعية في مناطق تواجدهم ، وتعد الاطيان من المواد البديلة والكفؤة التي يمكن استخدامها لإزالة ايونات الفلزات الثقيلة من الانظمة المائية

الامتــزازAdsorption :

تعريفه وتصنيفه:Definition and classification

:هو ظاهرة تجمع مادة غازية او سائلة بشكل جزيئات او ذرات او ايونات لمادة معينة يطلق عليها المادة الممتزه(adsorbate)على سطح مادة اخرى صلبة مسامية يطلق عليها المادة المازة (adsorbent) ، ويكون الارتباط بين جزيئات المادة الممتزة بالمواقع الفعالة للسطح الماز اما من خلال قوى فاندرفالز (Vander waals) الضعيفة فيسمى امتزازا فيزيائيا او من خلال تكوين اواصر كيميائية مع المواقع الفعالة على السطح ، فيطلق عليه امتزازا كيميائيا.

كروماتوغرافياالعمود:-

هو طريقة تستخدم لفصل مكونات مركبات كيميائية من خليط من المركبات .وغالبا ما تستخدم في التطبيقات التحضيرية على مقاييس دقيقة تبدا من ميكروغرام وتصل إلى كجم. والميزة الرئيسية لكروماتوغرافيا العمود هو التكلفة المنخفضة نسبيايستعمل .كروماتوغرافيا العمود عادة الزجاج لدعم الطور الصلب ، حيث يشترى الطور الصلب مسبقاً

المازاتالخصائص والمتطلبات العامة.

يستخدم الكربون المنشط كماز ، لتنقية الهواء من غازات عالقة ضارة.تستخدم المازات عادة في شكل حبيبات كروية ، أو قضبان ،أو قوالب ،وتوجد مع كتل هيدروديناميكية بأقطار تتراوح بين 0.5 و 10 ملم. ويجب أن تكون لهم مقاومة عالية للاحتكاك ,واستقرار حراري عالي ومسامي ، وهذا يجعل السطح المعرض لالتقاط الممتزات كبيرا ، وبالتالي ارتفاع قدرة السطح على الامتزاز.

صور الامتزاز

1- امتزاز سائل على سائل

عند اضافة كمية صغيرة من مادة نشطة سطحيا مثل الاحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية الى المادة تترتب جزئيات الحمض الدهني على سطح الماء وتؤثر على توتره السطحي . مثل هذا النوع من الامتزاز هام لصناعة المنظفات والتشحيم والمتحليات .

2- امتزاز غاز على صلب

سندرس هذا النوع بتوسع لاهميته في صناعة المواد الحافزة الفردية لتصنيع كثير من المواد مثل الامونيا و البلمراتوالمهدرجات والاحماض المعدنية وفي عملية امتزاز غاز على صلب يجب التنبيه الى ان الغاز لا يخترق الصلب والا كانت العملية امتصاصاً وليست امتزازاً وقد تتكون طبقة ممتزة واحدة او اكثر على سطح الصلب ، حسب نوع الامتزاز

انواع الامتزاز

الامتزاز الفيزيائي

لا يتم التمزز الفيزيائي إلا في درجات حرارة منخفضة، وهو يستعمل قوى قليلة الشدة تدعى قوى ڤان در ڤالز؛ ولا تزيد الحرارة المنطلقة عن هذا التمزز على رتبة 5حرة/ مول. ويزداد هذا التمزز بازدياد ضغط الغاز، وينقص بارتفاع درجة الحرارة؛ ففي درجة حرارة وضغط معينين يكون الغاز أكثر قابلية للتمزز كلما كان أسهل تسييلاً.ويمكن للغاز حسب الحالات ـ أن يكوّن على سطح الجسم الصلب طبقةً أحادية الجزيء أو متعددة الجزيئات.ويعد التمزز الفيزيائي وسيلة تجزئة في التحليل المباشر، وهو يستعمل أيضاً في جعل الخلاء كاملاً في حيز مغلق.

الامتزاز الكيمياوي

هو تكوّن روابط بين الجزيئات السطحية لمعدن (أو لأي مادة أخرى ذات طاقة سطحية عالية) ومادة أخرى (غاز أو سائل) على تماس معه.

وهذه الروابط المتشكلة قابلة للمقارنة من حيث الشدة بالروابط الكيمياوية العادية، وهي أقوى بكثير من قوى فاندرفالس المميزة للتمزز الفيزيائي إذ تكون الحرارة المنطلقة عن هذا التمزز من رتبة 100حرة/مول.

وفي الغالب تتبدل الجزيئات المتمزَّزَة كيمياوياً، فهكذا مثلاً يُتمزز الهدروجين الجزيئي كيمياوياً على سطح معدني على هيئة ذرات هدروجين، ويمكن للفحوم الهدروجينية أن تُتَمزز كيمياوياً على هيئة ذرات هدروجين وأجزاء صغيرة فحمية هدروجينية.

تتبدل خاصيات الجزيئات ـ حتى في الحالة التي لا يحدث فيها التفكك تبدلاً يختلف باختلاف السطح الماز. وهذه الآلية هي القوة المنشطة للوساطة.

والمثال العملي للتمزز الكيمياوي هو التزليق lubrication للأجزاء المعدنية المتحركة في الآلات؛ إذ تكوّن رقاقةٌ من الزيت المزلِّق طبقة متمززة كيمياوياً على السطح البيني interfaceفتجنبه قوى الاحتكاك العالية التي تحدث في حال غياب هذه الطبقة الزيتية.

ويتطلب التمزز الكيمياوي أجساماً صلبة ذات طاقات سطحية عالية كالنيكل والفضة والبلاتين والحديد. ويقوم التمزز الكيمياوي بدور مهم جداً في تفسير آلية الوساطة المتغايرة الحفز غير المتجانس.

ففي نمط تمزز الغاز، وعندما تكون الطبقة المتمززة أحادية الجزيء فإن الجزء من سطح الجسم الماز والمغطى بالمُزازة يتغير في درجة حرارة ثابتة بتغير ضغط الغاز

المقارنة بين الامتزاز الفيزياوي والامتزاز الكيمياوي

المقارنة بين الامتزاز الفيزياوي والامتزاز الكيمياوي-:

الامتزاز الفيزياوي

1. حرارة الامتزاز قليلة عند نفس درجة حرارة التسييل الطبيعي للغاز.
2. الامتزاز يكون بكمية محدودة فقط عند درجات الحرارة الاقل من نقطة غليان المادة الممتزة.
3. مقدار الزيادة في الكمية التي يمكن ان يمتز تزداد مع كل زيادة في ضغط المادة الممتزة.
4. طاقة التنشيط ليست ذات قيمة.
5. تحدث طبقات ممتزةمتعددة.

.6معدل الامتزاز يسيطر عليه بالسيطرة على معدل انتقال المادة.
.7سريع ,غير فعال , قابل للانعكاس..

الامتزاز الكيمياوي

.1حرارة الامتزاز اكبر بعدة مرات من حرارة التسييل الطبيعي للغاز.
.2يمكن ان يحدث الامتزاز عند درجات حرارية عالية.
.3مقدار الزيادة في الكمية التي يمكن ان يمتز تنقص مع كل زيادة في ضغط المادة الممتزة.
.4طاقة التنشيط عالية تبعا للتفاعل الكيمياوي.
.5تتكون طبقة واحدة ممتزة على الأكثر.
.6يسيطر عليه بالسيطرة على معدل التفاعل الكيمياوي.
.7يمكن ان يكون بطيئا ,فعال ,غير قابل للانعكاس.

اشكال ايزوثرومالامتزاز :-

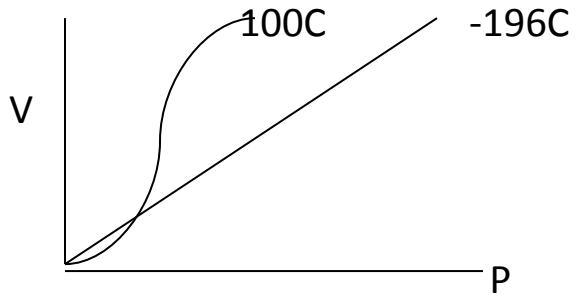
1- امتزاز الطبقة الواحدة وهو النوع الكيميائي
2- امتزاز الطبقات المتعددة على سطح مصمت وهو من النوع الفيزياوي
3- امتزاز الطبقات المتعددة على سطح مسامي وهو من النوع الفيزياوي وهو يشمل ايضاً التكثيف في المسام والانابيب الشعرية . لاحظ ان الشكلين (b-e) يظهران كلا من الامتزاز الكيميائي (في المرحلة الاولى)والامتزازالفيزياوي (فيما بعد) يتضح من الشكل (a) ان الامتزاز الكيميائي يؤدي الى حالة تتسع مع ارتفاع الضغط حيث لا تزيد كمية الغاز الممتز بعد الوصول الى حالة التشبع ، وتسمى كمية الغاز الممتز للوصول الى حالة التشبع سبعة الطبقة الواحدة ولها اهمية كبرى في تقدير مساحة السطح المراد المجزئة تجزئة دقيقة في صورة مسحوق يفسر الامتزاز الكيميائي بعده نماذج لعل من ابسطها ايزوثروملانكماير

ايزوثروم الامتزاز

ايزوثروم هو علاقة بين متغيرين في العملية او التفاعل عند ثبوت درجة الحرارة مثل تغير الضغط غاز مع صبه عند درجة حرارة ثانية او متغيرة كمية الغاز الممتز مع ضغط الغاز عند درجة حرارة معينة وتسمى العلاقة الرياضية وكذلك التمثيل البياني لها ايزوثروم . في عملية الامتزاز يكون ايزوثروم عبارة عن علاقة او رسم بين كمية الغاز الممتز وضغط الغاز . وكثيراً ما يؤخذ حجم الغاز الممتز عند الظروف القياسية (STP = 1 tm ,0 C°) كمعبر عن كمية الغاز الممتز وصف التجارب امكن ملاحظة تعدد اشكال ابزوثرومالامتزاز . حيث نوع الغاز والمادة الصلبة المازة وكذلك درجة الحرارة . ويعرض الشكل (1-3) الايزوثروم امتزاز النيتروجين عند درجتي الحرارة 100 و 196 مئوية على الفحم الحيواني عند درجة الحرارة العالية يحدث الامتزاز الكيميائي فقط بينما يحدث نوعن عند درجة الحرارة المنخفضة ويمكن تمثيل عملية الامتزاز بالمعادلة الاتية

$$\text{Solid + Gas} \leftrightarrow \text{adsorbed gas + heat} \quad (3\text{-}2)$$

وكقاعدة عامة نقل كمية الغاز الممتز مع رفع درجة الحرارة بينما تزيد من ارتفاع الضغط وفق قاعدة شاملية تقول القاعدة ان العملية عند الاتزان تقاوم المؤثر مثل درجة الحرارة او الضغط بالتحرك في



شكل (1-3) ايزوثروم امتزاز النتروجين عند درجتي الحرارة 100 /196 مئوية على الفحم الحيواني الاتجاه العاكس للمؤثرات في المعادلة (2-3) تتيح حرارة يقاومها التفاعل يتقليل كمية الغاز الممتز وحيث ان الامتزاز يصاحب بانخفاض الضغط نسميه الامتزاز فزياوي الامتزاز تؤدي الى

1- ايزوثيرمفرندلج

- امتزاز حامض الاوكزاليك على فحم حيواني (امتزاز فيزيائي) نستخدم العلاقة

$$X=K\,c$$

$$\text{Log } Xgk + \frac{1}{n} \log C$$

حيث ان X كمية المادة الممتزة لكل غرام من المادة المازة C تركيز المادة عند الاتزان

N , k ثوابت عند الرسم

فحم حيواني مادة مازة جيدة لانها تملك مسامة سطحية عالية اذ كان حجم الدقائق تكون صغيرة 500 m2 لكل iy

$$X = \frac{m\,b - M\,A * 126}{c = Ma * 12\ 6^{10}}$$

حامض الاوكزاليك حامض كاربوكسيلي

علاقة بين التورماليةوالمولارية كحامض الاوكزاليك

$$M2 = \frac{W2}{2}$$

ايزوثرملانكماير

الافتراضيات

1- سمك الطبقة الممتزة على سطح صلب الماز لا تزيد على طبقة واحدة غير متحركة

2- عملية الامتزاز هي عملية اتزان ديناميكي يتساوي فيها معدل الامتزاز على الجزء العادي من السطح مع معدل تبخر الغاز الممتز من الجزء المغطى من السطح

3- حرارة الامتزاز لا تعتمد على كمية الغاز الممتز

شكل (3-3) الامتزاز الديناميكي لعملية الامتزاز وفق لانكماير

الاشتقاق

بتطبيق الافتراض الثاني نحصل على معدل الامتزاز (Vf) = معدل التبخر (Vb)

$$Vf = k\ f\ P(1-\Theta$$

$$Vb = k\ b\ \Theta\ e - Q\ |rt$$

حيث ان Kf ثابت يعطي من النظرية الحركية للغازات و P ضغط الغازات و Θهو كسر السطح المغطى و(1-Θ) هو كسر السطح العادي العاري وKp ثابت Q حرارة الامتزاز وR ثابت الغازات T درجة الحرارة

$$\Theta/\ (1-\Theta) = KP$$

حيث $Q/RTK = (KF/KB)$ وهو ثابت يعتمد على لف الغاز والمادة لصلب والمعادلة هو ايزوثرولانكماير ويمكن اعادة كثافة على الصورة

$$\Theta = KP/(1+KP)$$

وعليها يقدر كسر السطح الغطى لقدار

$$\Theta = \frac{V}{VM}$$

حيث V هو حجم الغاز الممتز و VM هو بسبب الطبقة الواحدة Θ = 1 محصل على المعادلة

$$\frac{V}{VM} = Kp/(1 - Kp)$$

وللحصول على ثابت الامتزاز K وسعة الطبقة الواحدة VMو تقومباعدة ترتب المعادلة للحصول على المعادلة

$$P/V = 1/Kvm + P/vm$$

من الرسم البياني تحصل على قبل ويساوي مقلوب سعة الطبقة الواحد 30 القاطع يتساوي مقلوب حاصل خرب ثابت الاتزان وسعة الطبقة الواحدة وثابت الاتزان يعطي يقسمة الميل على القاطع .

ايزوثرم تمكن

افترض لا نكماير في اشتقاقةايوثرمه ان حرارة الامتزاز ثابته ولا تعتمد على كسر السطح المغطى وان الجزيئات الممتزة لا تتحرك على لسطح الواقع ان هذا غير دقيق ولصالحة ذلك اشتق تمكن ايزوثرومباخذ بالاعتبار المعتمد حرارة الامتزاز على كسر السطح المغطى على الصورة

$$Q = \Delta H^{\circ} (1-B\,\Theta)$$

حيث ΔH° هي التغير في الانثالبي القياسي للامتزاز و Bثابت . حسب الافتراض يجب ان تقل حرارة الامتزاز كلما زاد كسر السطح المغطى . بادخال التعديل تصبح المعادلة على الصورة

$$Vb= KB\Theta \exp [\Delta H^{\circ} (1-B\Theta) /RT]$$

وبالتقدم مثل لانكماير نساوي Vf = Vbلنحصل على

$$Kfp(1-\Theta) = Kb\ \Theta\ ex\ p\ [-\Delta H^{\circ} (1-B\Theta)\ Rt]$$

ولنبسط العلاقة السابقة نجمع المقادير الثانية في ثابت واحد منفصل على

$$Dp = \{\Theta / (1 - \Theta)\} \times e^{c\Theta} \qquad (3\text{-}17)$$

$$D=\{Kf / Kb \exp \{ \Delta H^{\circ}/ RT \} \qquad (3\text{-}18)$$

$$C =\Delta H^{\circ} B /RT \qquad (3\text{-}19)$$

عند درجات امتزاز متوسطة يمكن اعتبار ان $\Theta / (1-\Theta) = 1$ فتصبح المعادلة (3-19) بعد اخذ لوغاريتمي الطرفين على الصورة

$$Q = (1C)\ ln\ P+G$$

حيث $G=(1/c)l\ nD$المعادلة (3-12) هي ايزوثروم تمكن ملاحظة ان Θ تزيد قطب مع P وهي تطبيق عند درجات امتزاز متوسطة $\Theta= 0.5$

معادلة BET

توصل الى هذا العلماء برانور واميت وتيلر وهي للامتزاز الفيزيائي متعدد الطبقات وتنتج المعادلة وفق طريقة لانكماير وبنفس الافتراضات ولكن يسمح هنا بتعدد الطبقات الممتزة . وتكتب المعادلة على الصورة

$$\frac{\boldsymbol{V}}{\boldsymbol{VM}} = \frac{\boldsymbol{C(P/P^{\circ})}}{\boldsymbol{[1-(p/p^{\circ})]\,[1+(P/P^{\circ})(c-1)}}$$

حيث C ثابت و P° الضغط البخاري المشبع للغاز الممتز وللاستفادة من المعادلة يمكن كتابتها على الصورة

$$\frac{\boldsymbol{p}}{\boldsymbol{V(p^{\circ}-p)}} = \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{CVm}} + \frac{\boldsymbol{(c-1)}}{\boldsymbol{CVm}}\frac{\boldsymbol{p}}{\boldsymbol{p^{\circ}}} \quad \boldsymbol{(3-22)}$$

ويرسم $p / v\,(p^{\circ}-p)$ مقابل $p - p^{\circ}$ نحصل على خط مستقيم ملية C-1 / cvm وقاطعة 1 / cvm وللحصول على سعة الطيف الواحدة Vmناخذ مقلوب مجموع الميل والقاطع

3- الامتزاز من المحاليل

4- لهذا النوع اهمية كبيرة في ازاله الالوان والملوثات في المياه وعوادم الصناعة قبل الصرف الصحي الامين . وذلك عبر امتزاز هذا السواد على مادة مازه قويه مثل الفحم المنشط او السليكا وكثير ما نصادف تحقق ايزوثروملانكماير او تمكن عند دراسة امتزاز مواد مثل حامض الخليك او حامض الاكباليك على الفحم اوكسيد دراسة تثبط تاكل المعادن بمواد شديده الامتزاز على سطح المعادن مثل امتزاز الامينات طويلة السلسلة و على الصلب ازول النحاس ولعل اشهر ايزوثرم الامتزاز المواد الذائبة في المحاليل على مواد مازة كحديد هوايزوثرومفريندليش

$$Wa = KC^{1/n}$$

حيث ان n,k ثابتان يعتمدان على المادة المازة والمادة الممتزة,wa هي وزن المادة الممتزة لكل غرام من المادة المازة هي تركيز الاقتران تركيز المادة اعتمده في المحلول بعد عملية الامتزاز ؟

المواد الملوثة

الأصبغة الآزوية : (Azoic Dyes) :إن الأصبغة والخضب الذوابة وغير الذوابة في الماء، تحتوي على مجموعة لونية آزوية، ويكتب بالشكل (-N=N-) والذي يأخذ اسمه من الكلمة الفرنسية للنتروجين، الآزوتوقلة من الناس يعرفون أن نصف أصبغة النسيج العضوية المصنعة في وقتنا الحاضر تستخدم تفاعلات مكتشفة في مخابر تصنيع الجعة حوالي عام 1862 بعد ست سنوات من اكتشاف بيركين لأول صباغ تركيبي. فالألماني بيتر غريس (Peter Griess)هو من اكتشف التفاعل المسمى الديأزة والازدواج .هذان التفاعلان مع بعضهما، استعملا في تركيب زمرة الآزو المهمة جداً في المواد الكيميائية الملوِّنة.

المبدأ الأساسي لتطبيق الأصبغة الآزوية، هو إدخال مكونين صغيرين ذوابين في الماء داخل الألياف ثم استعمال شروط معينة مناسبة لحدوث الازدواج، معطية جزيء أكبر، وغير ذواب، وملون. يختار الجزيء الأول من مكونات الازدواج الآزوية (C.I. Azoic Coupling Components) والجزيء الثاني من مكونات الديازوالآزوية .(C.I. Azoic Diazo Components) المكون الأخير هو من الأمينات الأولية المديأزة(diazotised primary amines) ، أو الأمين الأب عندما يجري له الصبّاغ عملية الديأزة . تستخدم في صباغة الخامات القطنية. تمتاز هذه الصبغات بألوانها الزاهية، ودرجة ثباتها العالية.

الاصباغ الصناعية

1. الملونات الآزوية :(Azo colorants:) إن وجود زمرةواحدة أو أكثر من الآزو-N=N المترافق عادة مع الزمرة المصباغية OH وNH-يعتبر سمة هذا الصنف من الملونات. نصف الأصبغة الآزوية التجارية على الأقل والتي تنتمي إلى التصنيف الفرعي الأصبغة الآزوية الأحادية تتضمن زمرة واحدة فقط من الآزو في الجزيء. الأصبغة الآزوية الثنائية والثلاثية تعتبر مفضلة في الأصبغة المباشرة لكي تعطي إلفة أعلىللألياف السيليلوزية .
2. أصبغة الثيازول الثيازول :هي حلقة كيميائية خماسية تحتوي الكبريت والآزوت) تنتج ميزة توليد اللون لهذا الصنف من حلقة الثيازول نفسها، مشكّلة عادة جزءًا من زمرة 2-فينول بنزو ثيازول. تحسّن حلقة الثيازول من الألفةللألياف السيليلوزية ولذلك نجدها مدمجة في بعض أصبغة الأحواض المكبرتة وذات الأنثراكينون .
3. أصبغة ستيلبين والمبيضات الفلورية أصبغة ستيلبين هي مزيج من بنى غير محددة تشبه الأصبغة المباشرة عديدة الآزو في خصائص استخدامها. مولدات اللون هي زمرة الآزو أو أزوكسيستيلبين. أغلب هذه الأصبغة هي أصبغة مباشرة صفراء أو بنية تستخدم للألياف السيليلوزية والجلود. 75% من المبيضات البصرية تنتمي إلى هذا الصنف .
4. ملونات الأنثراكينون خصائص توليد اللون لهذا الصنف تنتجحصرًامن الأنثراكينون نفسه، ولكن مصطلح شبيه الأنثراكينون (anthraquinonoid)يتسع غالبًا، في فهرس الألوان وفي غيره، ليتضمنبنى الكينون عديدة الحلقات الأخرى. وتصنع غالبًا من مشتقات الأنثراكينون، وأغلبهم ملون بقوة حتى في غياب المصباغ .
5. الملونات النيلانية : تراجع هذا الصنف الرئيسي من خضب وأصبغة الأحواض بشكل ملحوظ في الأهمية نسبة إلى مشتقات الإنثراكينون. قد تكون النيلة المستخرجة من المنابع الطبيعية هي الدافع الحاسم لتطوير صناعة الأصبغة الاصطناعية. في أصبغة النيلة والثيو نيلة يكون نظام توليد اللون متناظرًا. وهذه الأصبغة يمكن أن توجد بشكلين، المقرون (cis) والمفروق(trans) ، والشكل الأخير يكون أكثر استقرارًا ويسيطر على الحالة الصلبة .

6. خضب الكيناكريدون: مولد اللون هذا يذكرنا بأصناف النيلة والأنثراكينون ولكنه لا يعطي أصبغة الأحواض مفيدة. الخضب الحمراء المزرقة من هذا الصنف مهمة جدًا خصوصًا في ألوان البنفسجي والقرمزي .

الاصباغ النسيجية في الاقمشة

الأصباغ الطبيعية :أول ما استخدم الإنسان من صبغات وكانت مصادرها النباتية جذورالنباتات أو بذورها، كما استخدمت بعض الحشرات كمصادر حيوانية، أما المصادر المعدنية فكانت مياه الآبار الطبيعية ولكن هذه الصبغات الأخيرة كانت تسبب ضعفا للألياف. * الأصباغ النباتية - صبغة النيلة :(Indigo) نبات ينمو بصفة رئيسية في المناخ الحارالإستوائي لون صبغته زرقاء ثابتة اللون مشتقة من الأوراق. - صبغة الزعفران :(Saffron) نبات زرعه اليونانيون القدماء بكثرة والرومان كذلك وكانت تستخدم أعضاء التأنيث في الزهرة في استخراج صبغة صفراء. - صبغة خشب البرازيل :(Brazil wood)إحدى أشجار الأخشاب الحمراء ويستخرج من الخشب صبغة بلون أحمر ساطع. - صبغة من خشب البقم الأحمر :(logwoo)شجرة ضخمة استوائية والتي ينتج خشبها مدى من الصبغات باللون الأرجواني، والبنفسجي والأسود*.الأصباغ الحيوانية(Animal dyes)، عرف الإنسان القديم الصبغات الحيوانية ولكنها كانت مكلفة ولذلك استعملها فقط الأغنياء. وألوانها كانت أكثر كثافة وتعطي ثباتا أكثر وبعض هذه الصبغات هي:

-قشور الأسماك: تعتبر صبغة رخيصة الثمن باللون الأرجواني واستخرجت من قشوربعض الأسماك في جزيرة كريت.

-دودة القرمز :(Kermes) وهي عبارة عن حشرة مزخرفة تعيش على أوراق الشجيرات المنخفضة يجفف جسمها ويطحن إلى بودرة تنتج صبغة ساطعة حمراء.

-حشرة الكوكسكاكتاي :(Coceus cacti) وهي دودة وجدت في المكسيك تعيش غالبا قريبة من نبات الصبار ومازال يستعمل العصير من جسم الدودة في إنتاج صبغة حمراء ساطعة.

الأصباغ المعدنية

الصبغات المعدنية نادرة الوجود في الآثار القديمة وقد اكتشف بعض الناس في أجزاء مختلفة من العالم أن القماش يمكن أن يخضب باللون بغمسه في ينبوع أو مجرى ماء غنى بمركبات

الحديد. واستعمل قدماء المصريون أيضا أكسيد النحاس الأحمر للصبغة الخضراء. ومعدن اللازورد معدن أزرق يوجد في مناجم النحاس للصبغة الزرقاء.

الأصباغ التركيبية

قل الإقبال على الأصباغ الطبيعية نتيجة للأبحاث العلمية التي قام بها الكيمائي الإنجليزي بركين(Perkin) ، ففي عام1856 أثناء محاولاته تحضير مادة الكينين (Quinine) من الأنيلين (Analine)اكتشف مصادفة طريقة لتحضير الأصباغ كيماويا في المعمل، وكانت أول صبغة أنتجها هي الصبغة المعروفة بالموف Mauve وكان ذلك بداية الثورة العلمية في صناعة الأصباغ. وتلا هذا الاكتشاف عدد من الصبغات الزاهية من الإنيلين كما نجح الكيمائيون في تحضير عدد من الأصباغ الجديدة التي لا توجد أصلا في الطبيعة كما كان هناك اقبالا كبيرا على قطران الفحم كمادة أولية لتحضيرعدد كبير من الأصباغ الجديدة.

الايونات الفلزية الثقيلة

فلز ثقيل

الفلزات الثقيلة هي فلزات تتميز بأن لها كثافة، أو عدد ذري، أو كتلة ذرية مرتفعة نسبياً؛ مثل الفلزات الانتقالية، وبعض أشباه الفلزات، اللانثانيدات، الأكتينيدات.

الفلزات الثقيلة موجودة بصورة طبيعية في النظام البيئي، مع اختلافات كبيرة في التركيز. لكن ازياد نسبها مؤخراً يرجع إلى المصادر الصناعية والنفايات الصناعية السائلة والنض أيونات الفلزات من التربة إلى البحيرات والأنهاروالأمطار الحمضية، والتلوث الحادث من النفايات المتأتية من الوقود بشكل خاص.

مثال لتلوث البيئة بالفلزات الثقيلة

في عام 1932، صرفت مياه الصرف الصحي في اليابان والتي كانت تحتوى على نسب عالية من الزئبق في ميناء "مينيماتا- Minimata"، والذي نجم عنه التراكم الحيوي للزئبق في الكائنات البحرية، وظهور حالات من التسمم في عام 1952 والتي عُرفت باسم "داء مينامَاتا (أو متلازمة مينامَاتا).

قائمة ببعض الفلزات الثقيلة

ألومنيوم(Al)	الزرنيخ (As)	الباريوم (Ba)	البِزموت (Bi)	الكاديوم (Cd)	الكروم (Cr)	الإتريوم(y)
النحاس الأحمر(Cu)	الجاليوم (Ga)	الذهب (Au)	الهافنيوم (Hf)	الإنديوم (In)	الإريديوم (Ir)	الزركونيوم (Zr)
اللانثانوم (La)	الرصاص (Pb)	المنجنيز (Mn)	الزئبق(Hg)	النيكل(Ni)	النيوبيوم (Nb)	
البلاديوم (Pd)	البلاتين (Pt)	الروديوم (Rh)	الروثينيوم (Ru)	السكانديوم (Sc)	الفضة (Ag)	
السترونشيوم (Sr)	التنتالوم (Ta)	الثاليوم(Ti)	القصدير (Sn)	التنجستين (W)	الفاناديوم (V)	

المركبات الهيدروكربونية

المركّبات الهيدروكربونيّة هي مجموعةٌ كبيرةٌ من المركّبات الكيمائيّة العضوية، يدخل في تركيبها عنصرا الهيدروجين والكربون فقط، وغالباً ما تكون على شكل سلاسل طويلةٍ أو قصيرةٍ من الكربون متّصلةٍ مع بعضها البعض، بروابط جزيئيّة أحاديّة أو ثنائيّة أو ثلاثية، ويتّحد معها الهيدروجين ليصبح المركّب أكثر استقراراً، وقد تتّصل ذرّة الكربون بأربع ذرات هيدروجين، كما في الميثان. يأخذ المركب الهيدروكربوني الشكل الجزيئي في تمثيله، حيث تترتب ذرات الكربون فيه كالقمم، والروابط كخطوط. أنواع المركّبات الهيدروكربونيّة

يمكن تقسيم المركّبات الهيدروكربونيّة إلى ثلاثة أنواعٍ رئيسيّة، وهي

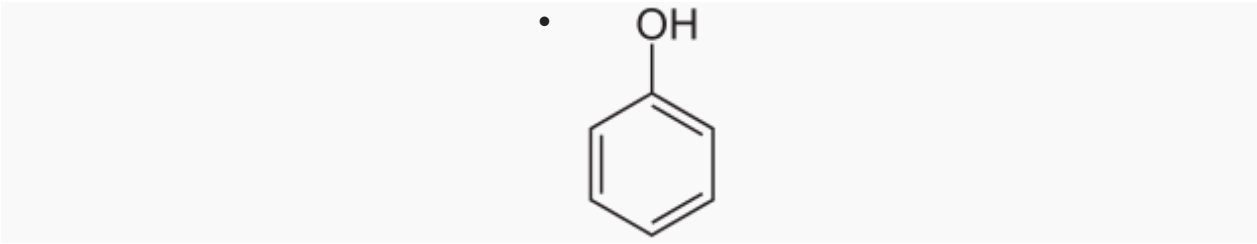
مركّبات هيدروكربونيّة مشبعة: هي المركّبات التي ترتبط بروابط أحاديّة، ولا تحتوي على روابط ثنائيّة أو ثلاثيّة، ولا تحتوي على حلقات أروماتيّة.

المركّبات الهيدروكربونيّة غير المشبعة: وهي المركّبات التي تحتوي على روابط ثنائيّة أو ثلاثيّة بين ذرّات الكربون، وتنقسم إلى: الألكينات، والألكاينات، والدايينات.

المركّبات الأروماتيّة(العطريّة): وهي مركّبات تتكوّن من حلقاتٍ غير مشبعةٍ من الكربون، وتتميّز برائحتها العطريّة، كالبنزين.

الفينولات: هي صنف من المركبات الكيميائية العضوية تتألف بنيوياً من ارتباط مجموعة هيدروكسيل وظيفية بشكل مباشر مع هيدروكربون عطري .ينسب اسم الفينولات إلى أبسط هذه المركبات وهو الفينول .C_6H_5OH يمكن أن تكون الفينولات بسيطة، كما يمكن أن تكون متعددة حسب عدد وحدات الفينول في الجزيء .

توجد الفينولات في الطبيعة على هيئة عدة مركبات، كما يتم الحصول عليها صناعياً.



المواد المازة الحيوية

أكسيد الألمنيومAl_2O_3

هو مركب كيميائي له الصيغةAl_2O_3 ، ويطلق عليه أيضاً اسم ألومينا، يوجد على شكل نمطين يختلفان عن بعضهما في البنية البلورية ، وبالتالي يختلفان أيضاً في الخصائص الفيزيائية والكيميائية بالإضافة إلى التطبيقات، وهما النمط ألفا α والنمط غاما. γ

α-أكسيد الألمنيوم

الخواص

يكون-α أكسيد الألمنيوم على شكل بلورات بيضاء قاسية، لا تنحل لا في الحموض ولا الأسس]؟[، ولا تظهر أي شغف للرطوبة (استرطاب). يتواجد-α أكسيد الألمنيوم طبيعياً في فلز الكورونـدوم، كما يستحصل بكميات كبيرة من فلز البوكسيت.

التحضير

يتم الحصول على-α أكسيد الألمنيوم من تسخين هيدروكسيد الألمنيوم فوق 1100°س

$2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$

أما صناعياً فكان يحضر في السابق باستخدام عملية ديفيل، وحالياً باستخدام عملية باير.

الاستخدامات

نظراً لقساوة مركب-α أكسيد الألمنيوم (قساوة 9 على مقياس موسفإنه يستخدم في معدات صقل وتلميع المعادن؛ كما يستعمل لصناعة اقراص صلبة للجلخ و قطع المعادن ويتفاعل مع مادة الرزين المائل على درجة حرارة مئوية 180 مئوية.

كما يستخدم المركب في صنع الأجهزة المخبرية المعدة لتحمل درجات حرارة عالية مثل البواتق.

أكسيد الزركونيوم

(ثنائي أكسيد الزركونيوم) والذي يعرف أيضاً باسم زركونيا عبارة عن مركب كيميائي له الصيغةZrO_2 ، ويكون على شكل مسحوق بلوري أبيض. تكون حالة أكسدة الزركونيوم في هذا المركب +4. إن الشكل البلوري المكعب من المركب يعرف باسم الزركون ويستخدم في مجال الأحجار الكريمة كبديل رخيص الثمن للألماس.

خواصه

يعد أكسيد الزركونيوم من أحد أكثر المواد السيراميكية التي جرت الأبحاث عليها. يكون لأكسيد الزركونيوم النقي بنية بلورية أحادية الميل عند درجة حرارة الغرفة. يحدث تحول في البنية إلى النظام البلوري الرباعي وإلى النظام المكعب عند رفع درجة الحرارة. بالمقابل فإن توسع الحجم الناتج عن التحول من النظام المكعب إلى النظام الرباعي ثم إلى النظام أحادي الميل عند التبريد يؤدي إلى حدوث إجهاد كبير على البلورة مما يسبب التشقق. أضيفت عدة أكاسيد أخرى إلى الزركونيا منن أجل تثبيت الأطوار الرباعية والمكعبة، مثل أكسيد المغنسيوم (MgO) وأكسيد الإتريوم الثلاثي (Y2O3) وأكسيد الكالسيوم (CaO) وأكسيد السيريوم الثلاثي (Ce_2O_3) بالإضافة إلى أكاسيد أخرى

يمتلك أكسيد الزركونيوم المكعب) الزركون (ناقلية حرارية ضعيفة جداً، مما مكّن من استخدامه على شكل طلاء الحاجز الحراري Thermal barrier coating في المحركات النفاثة ومحركات الديزل وذلك كي تعمل عند درجات حرارة مرتفعة.

إن فجوة النطاق لأكسيد الزركونيوم معتمدة على الطور (أحادي الميل أو رباعي أو مكعب) وعلى طريقة التحضير، وإن كانت قيمتها تتراوح بين 5 إلى 7 إلكترون فولت.

أكسيد المنغنيز

أو ثنائي أكسيد المنغنيز عبارة عن مركب كيميائي له الصيغةMnO_2 ، ويكون على شكل مسحوق بلوري أسود. للمركب حالة أكسدة مقدارها +4.

الخواص

لا ينحل أكسيد المنغنيز الرباعي في الماء، كما أنه لا ينحل لا في حمض الكبريتيك أو حمض النتريك، إلا أنه يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك محررا غاز الكلوروشكلاً مركب كلوريد المنغنيز الثنائي.

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

عند تسخين المركب فوق 450°س يتفكك إلى أكسيد المنغنيز الثلاثي مع إطلاقه لغاز الأكسجين حسب المعادلة:

$$4MnO_2 \rightarrow 2Mn_2O_3 + O_2$$

أما التسخين فوق الدرجة 600°س فإنه بالإضافة إلى انطلاق الأكسجين يعطي أكسيد المنغنيز الثنائي والثلاثي:

$$3MnO_2 \rightarrow Mn_3O_4 + O_2$$

الامتزاز و الامتصاص

في كثير من الأحيان الحصول على الخلط بين المصطلحات الامتزاز والامتصاص. هذه الكلمات هي اثنين من أكثر المصطلحات الشائعة التي يواجهها الطلاب في فصول العلوم الخاصة بهم. والسبب الأكثر وضوحا لماذا يتم الخلط بين هذه الكلمات مع بعضها البعض هو أن يتم توضيح أنهم نفسه تقريبا (يختلف فقط مع حرف واحد فقط)، وذلك لأنها الصوت نفسه تقريبا للغاية.

هناك مواضيع أكثر في كثير من الأحيان مناقشتها في الكيمياء والبيولوجيا ويتم إدراجها تحت مظلة عمليات الامتصاص. ويمكن لهذه التفاعلات إما أن يكون الاستيعاب والامتصاص. في تفسير أكثر تقنية، وامتصاص هو ظاهرة عند بعض الجزيئات والذرات والأيونات ومثل إدخال شيء ضخمة جدا في الطبيعة، والسماح 'ليالي يقول جسم صلب، سائل وأو وسيلة الغاز. يمكن أن يكون أفضل الأمثلة على ذلك عندما قطعة من الإسفنج الجاف يمتص السائل.
في ظاهرة أخرى تعرف باسم انتشار الموجات، توهين (عملية امتصاص الضوء) يحدث. ضوء يجري استيعابها في شكل من الفوتونات التي تؤخذ عن طريق نوع آخر من الذرة. هذه العملية يمكن أن تؤدي فعلا تدمر الفوتونات، والتي سيتم إعادة المنبعثة-إلى شكل من أشكال الطاقة المشعة مثل الحرارة. هذا هو الموقف الثاني حيث يحدث امتصاص.
على العكس من ذلك، والامتزاز يختلف عن الاستيعاب، بمعنى أنه لا يركز على حجم ولكن على السطح. إذا السوائل والغازات تستقر على سطح مادة أخرى (سائلة أو صلبة) بدلا من أن تنتشر في المواد المذكورة، فإن هذا يشكل حلا. عملية قال هو الامتزاز.
لاستخدام تفسير آخر، والامتزاز هو العملية عندما يكون ملوثا الخارجي (ذرات) يحصل جذبت إلى السطح الخارجي للقطعة من مادة في حين يتضمن امتصاص امتصاص الملوثات في الهيكل الحرفي للمادة. وبالمثل، يحدث امتصاص عندما الملوث الخارجي ودمج أو أصبح جزء من المواد الأخرى. يحدث قياسا مماثل عند شرب الماء. في شرب هذا، وأنت بالتالي امتصاص مما يجعلها جزءا من أنت السائل. يحدث الامتصاص عند انسكاب قصد الماء على قميصك. وقال إن المياه لم تصبح في الواقع جزء من لكم ولكن فقط سقطت على لك. انها مجرد المستعبدين جسديا مع سطح معين

تطبيقات الامتزاز

الكاربون النشط (Acdiviled Carbon)و الفحم المنشط

هو فحم مصنع بأسلوب خاص مسامي، بحيث يصبح ذو مساحة سطح عالية جدا، و بالتالي يصبح أكثر قدرة كيميائيا على التقاط غازات ضارة أو غير مرغوب فيها. يستخدم الكربون النشط مع جير الصودا في صناعة كمامات الغاز.

يشير الفحم الى المواد الخاملة كيميائياًوهذا هو لا تنصل في (دور الفعل ولا يتم امتصاصها في الامعاء . اخذ السموم والسموم والدواء يترك الجسم البشري في حوالي 12 ساعة بطريقة طبية جنباً الى جنب مع العجول . ويضيف الكاربون المنشط كمجموعة من الممتزات وعلى الرغم من انه بالمقارنة مع ادوية اخرى من هذا السلسلة في الحم المنشط فان اصغر القدرة الممزوجة والتكلفة المنخفضة والاصل الطبيعي يعوض عند هذا النقص .يتم إنتاجه في شكل أقراص مسامية سوداء 0.25 غرام، معبأة في بثور ورقة.هناك أيضا طرق لتطهير الجسم مع الكربون المنشط الأبيض. ولكن عليك أن تعرف أن هذا هو دواء مختلف قليلا، المادة الفعالة هي مسحوق مثل الطين الأبيض. في خصائصهبل هو أيضا الممتزات، ولكن سيكون لها جرعات مختلفة قليلا ومؤشرات للقبول.

الفحم المنشط:

الفحم المنشط مادة صلبة غير متبلرة وعالية المسامية تحوي بلورات دقيقة جدأعلى شكل بلورية من الجرافيت عادة يتم تحضيره على شكل حبيبات صغيرة أو مسحوق ناعم، والفحم المنشط مادة غير قطبية كما أنها غالية الثمن حيث تباع بمبلغ 1500 دولار للطن وتستوردها الدول العربية ولا تنتج بها على الإطلاق وتستهلك مصر وحدها ما يقرب من 6000 طن شهريا منها والمصدر الرئيسي لها هي الصين وبالإشارة للكربون النشط فأنه يمكن انتاجه أيضا من مواد بديلة مثل قشر الارز و قشر جوز الهند إلا ان أهم عيوبه أن قابل للاشتعال ويمكن تحضيره من المواد الكربونية بما فيها الفحم بأنواعه المختلفة (البترولي والحجري والمتفحم والخشبي والصدفي مثل قشرة النارجيل

والمازات يجب ايضاً ان يكون لها هيكل متميز والذي يتيح النقل السريع للأبخرة الغازية

- معظم المازات الصناعية تندرج في واحدة من ثلاث هي :

1. المركبات المحتوية على الاوكسجين . عادة ما تكون مائية وقطبية مثل مواد هلام لسيليكا
2. المركبات المعتمدة على الكاربون وعادة ما تكون مكورة وغير مناقضة بما في ذلك مواد مثل الكرافيت والكاربون المنشط
3. مركبات البوليمر – وهي مواد قطبية او غير قطبية في مصفوفة بوليمر المتعتية

استعمالات الامتزاز

- يستعمل الامتزاز الكيمياوي في بعض الاحيان في ازالة المواد الغير نقية الموجودة بكميات قليلة حيث يتم تحقيق انتقائية عالية وعلى الرغم من عدم استعمال الامتزاز الكيمياوي بشكل واسع كما في الفيزياوي

- هناك عدة تطبيقات في العملية تعتبر هامة للامتزاز الكيمياوي لتنقية الغازات ومنها :

- ازالة الزئبق :ـ حيث ان الكميات القليلة من الزئبق الموجودة في الغاز الطبيعي معرفة بانها تسبب تاكلاً لسطوع المبادلات الحرارية المصنوعة من الالمنيوم في وحدات صناديق التبريد المنخفضة في درجة الحرارة في مصانع تسيل الغازات الطبيعي Ln

المـــــصـــــادر :

1. الجيلاوي،لقاءحسين . ، 2005) . امتزازبعضالصبغاتعلىسطحطينالكاؤولينالعراقيالأبيض .أطروحةماجستير .جامعةالكوفة .كليةالتربيةللبنات . (ص 63) .
2. اسس الكيمياء الفيزيائية أ.د محمد مجدي عبدالله واصل تحت الطبع
3. الحسيني،هيفاءجاسم
.،(2006)،امتزازبعضالصبغاتعلىسطوحاكاسيدالحديدوالنحاسوالزنكوالألمنيوم،أطروحةماجستير،جامعةالكوفة،كليةالتربيةللبنات،ص(33 - 35)
4. العبيدي،حميدمجيدومحمدعبدالرزاق، (2011) ،استعمالتقانةالامتصاصالضوئيفيالكشفعننوعيةالصبغاتالمستعملةفيصناعةبعضالمشروباتالغازيةوالعصائر،مجلةالكوفةللعلومالزراعية،المجلد (3)،العدد(1) ،193-198.
5. ألشمري،رفاهحمد.،(2006).دراسةثرموديناميكيةلامتزازبعضالصبغاتعلىبعضالأنسجةالصناعيةوالقطنية.أطروحةماجستير. جامعةالكوفة.كليةالتربيةللبنات.(ص 66) .
6. مولود ,بهرامخضير ,حسينعلياليسعدي ,وحسيناحمدشريفالاعظمي ((علمالبيئةوالثلوث)) جامعةبغداد, (1991).
7. ميادهعيسى,التخلصمنالاصبغةالملوثةللمياهالصناعيةبواسطةازالتهابالحفزالضوئيلثنائياكسيدالتيتانيومفيمحلولمعلق ,رسالهماجستير ,كليهالعلوم ,جامعةدمشق (2005).
8. صالح ,جلالمحمد،كيمياءالسطح،الطبعةالثانية،جامعةبغداد،كليةالعلوم،ص26-22،(1992).

9. الآدم،كوركيسعبدوكاشفالغطاء،حسين. "تكنولوجياوكيمياءالبوليمرات"،جامعةالبصرة- كليةالعلوم، (1983).

10. البيريادي،ذنونمحمدعزيز، " الكيمياءالعضويةللدائنوتشخيصها " ،جامعةبغداد / كليةالعلوم، (1990) .

11. ا.دكوركيسعبدالادم "الكيمياءالصناعية " جامعةالموصل ,الطبعةالاولى (1986) .

12. الجبوري،زينبنايفمحمد،دراسةامتزازبعضالمركباتالعضويةعلىسطحالصخورالسليسية،اط روحةماجستير،كليةالتربيةللبنات،جامعةالكوفة،(2001).

13. Iqbal M.J.andAshiq M.N.,J.of Research, Vol(18)No (2), 91-99.(2007).

14. Al-Banis T,A.,HelaD.G,Sakellaride T,M and Danis T.G.,J.Chem., Vol(2) , No. 3, pp.237-244(2002).

15. Guiza S.,M.Bagame, A.H,Al-Soudani, Benhamore. Sci, Tech.Vol(22), pp245-255,(2004).

16. Rovi.V.P.Jasra.R.V.andBhatJ.S.G.Chem.Technol, Biotechnol;71,173-179, (1998).

17. Grimos S.,Gangnlib and ChoudHarg ., J.Chem.Tech& Biotech, Vol(77), pp. 767-770, (2002).

18. Markovskal.,V.Meshko,V.Noveski and M.Marinkovski; J.Serb.Chem. Soc ., 66(7)pp463-475,(2001).

19. ShaobinW..Boyjoo Y.,DhoueibA.andZ.H.Zhu,Dep.ofChem.Engineeing water Reaearch ,39,pp.129-138(2005).

20. Janos,P., Buchtova , H., Ryznarova, M.Sorption of Dyes From aqueous solution onto Fly Ash. Water Res.37,pp(4938-4944),(2003).

21. Al-Banis T,A.,HelaD.G,Sakellaride T,M and Danis T.G.,J.Chem., Vol(2) , No.(3), pp.237-244(2002).

22. AnnaduraiG.,Sivakumar T. and Rajesh Babu S.,J.Chem.Eng.India Vol.(23),N(2), pp 167-173,(2000).

23. Abd EL- hatif , M . ; Ibrahim , A . ; and El – Kady , M . ;(2010) . Adsorption Equilibrium , kinetics and thermodynamic of methylene blue from aqueous solutions using bio polymer oak sawdust composite . Journal of American science .6 . (6) : 267- 283

24. Baskaran , P . ; Venkatraman , B . ; andArivoli , S . ; (2011) adsorption of malachite green dye by acid activated carbon – kinetic , thermo dynamics and equilibrium studies . E – Journal of chemistry . 8 (1) : 9 – 18 .

25. Bernstein ،B.c، (2002) . Hazard analysis critical control point (HAccp) reeipethaeking tool . Journal of the American Dietetic Association ، 104 ، 43 .

26. Custashaw.K,Chrom some stain,in The Actcytogentics Lab. Sec.ed New York (1991).

27. Eren , E . ; and Afsin , B. ; (2007) . Investigation of a basic dye adsorption from aqueous solution onto raw and pre – treated sepiolitesurfaces . Dyes and pigments . 73 : 162 – 167

28. Hasan , S .H . ; Singh , K . ; Prakash , O . ; andTalat , M . ; (2008) .Removal of Cr(III) from aqueous solutions using agricultural waste maize brane . Journal of Hazardous materials 152 .P . 356 – 365 .

29. Lach , J . ; Okoniewska , E . ; Neczaj , E . and kacprzak .M . ; (2008) . the adsorption of Cr(III) and Cr(VI) on activated carbons in the presence of phenol

30. MasResoma, M.H (2009) the removal of methyl Red from aqueous solutions using Banana pseudo stem fibers , American Journal of Applied science 6(9) ,1690-1700.

31. Pramanpol , N . ; Nitayapat , N . ; (2006) . Adsorption of reactive dye by rice bran .kasetsart . J. (Nat .Sci .)40 : 192 – 197 .

32. Ready , B . G . ; (2006) .sorption of some reactive chemi dyes using powdered activated carbon . Emu . 8 Polly .tech . 5(3) : 375 - 380 .

33. suteu , D . ; andBilba . ; (2005) . Equilibrium and kinetic study of reactive dye Brilliant red HE- 3B -Adsorption by activated charcoal . Acta chem. .slov .52 : 73 – 79 .

34. Williams ,D.H ; and Fleming, E.l ; (2003) . spectra - scope methods in organic chemistry, 5^{th} , mc Graw hill. UK.