

دراسة تأثير طبيعة المادة المازة على البنزدين

لقاء حسين علوان* ليلى عبد الرحمن جبر** رابعة طالع محمود*

*كلية التربية / سامراء- جامعة تكريت

**كلية التربية - جامعة تكريت

الخلاصة

تضمن هذا البحث دراسة تأثير طبيعة المادة المازة من حيث المساحة السطحية وحجم المسامات وطبيعة السطح الماز وقطبيته ، وقد بينت النتائج ان كفاءة امتزاز البنزدين على المواد المازة المستخدمة حسب التسلسل الاتي :

Activated Carbon > Silica-gel > Alumina > Kaolin

إذ بينت الدراسة ان الكربون المنشط ذات قابلية كبيرة على امتزاز هذه المواد الملوثة للمياه وسرعة عالية للتخلص منها مقارنة بالمواد الأخرى إذ تم تفسير النتائج بالاعتماد على طبيعة المادة المازة . وتم دراسة عملية امتزاز وتعيين ايزوثيرماتها وذلك من خلال التوصل الى انها تتبع معادلة فرنديخ ولانكماير ودرس زمن الامتزاز للوصول الى حالة الاتزان وكان من ٥٠-٦٠ دقيقة ، وظهرت الدراسة ان عملية الامتزاز تقل بزيادة درجة الحرارة أي ان العملية باعثة للحرارة كما تم حساب الدوال الثيرموداينميكية ($\Delta S^{\circ}, \Delta H^{\circ}, \Delta G^{\circ}$) ، ووضحت الدراسة ان كمية المادة الممتزة تزداد بزيادة المحيط الحامضي للمحلول بالإضافة الى تأثير الاواصر الهيدروجينية. تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير طبيعة المادة المازة على هذه الملوثات (البنزدين) وسرعة التخلص منها.

المقدمة

إذا كانت البيئة موطن الحياة فان اول ما يجب على الانسان تحقيقه حفاظا على هذه الحياة هي حماية البيئة ، تعد الامينات من مخلفات المصانع التي تلقى في المياه والتي تسبب سمية عالية وتأثيرات سلبية على البيئة والصحة، ان البنزدين Benzidin مركب اميني يحتوي على المجموعة الفعالة NH_2 وهو من المركبات السامة التي تدخل في الكثير من الصناعات فضلا عن انه يستخدم كصبغة او دليل في بعض التفاعلات (دكسن، ١٩٨٨؛ Al-Hamadani & Aeb; 1982).

اذ يعد الامتزاز Adsorption من اهم الوسائل التي تعمل على ازالة المواد والملوثات

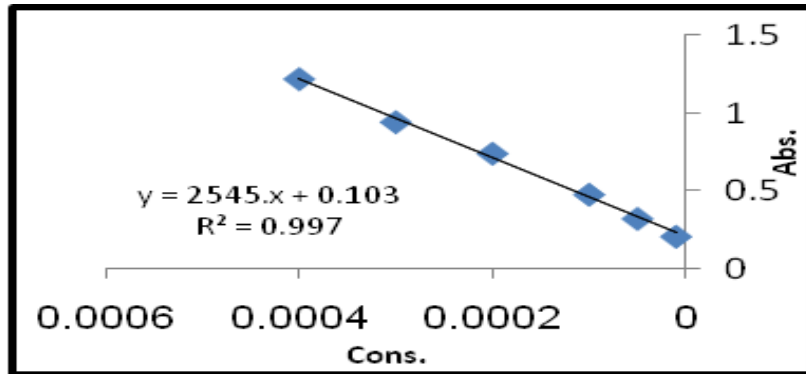
العضوية او غير العضوية . هنالك العديد من المواد المازة منها ذات منشأ عضوي ومواد اخرى ذات منشأ لا عضوي وان من اهم المواصفات العامة المستخدمة للتعبير عن درجة كفاءة مادة مازة معينة هي سعة الامتزاز *Adsorption capacity* وانتقائية *Selectivity* المادة المازة ومعدل سرعة الامتزاز *Rate of adsorption* وثمنها وتوافقها مع نظام الامتزاز *Compatibility* وامكانية استعادتها (kent , 2005 , Alhaider ; 2003 , Regenerability). لقد استخدم في هذا البحث العديد من المواد المازة وهي الكربون المنشط ، السليكا جل ، الالومينا والكاولين . الكربون المنشط (Evans & Donaied , 1999) هو مادة مسامية على هيئة متبلمرة تعاني اثناء انتاجها خلافا في تركيبها البلوري ونقصان في هيدروجينها وهو احد صور الكربون غير البلوري ، وان السليكا جل (Karadag&Aydin , 1998) عبارة عن بلورات صناعية تنتج من ثنائي اوكسيد السيلكون تحت ظروف مسيطر عليها بعناية لغرض تحقيق الخواص الامتزازية النوعية وهي عديمة الرائحة والطعم انسيابية الملمس بشكل مسحوق ابيض مع درجة عالية من النقاوة ، اما الالومينا (Fujiwara et al , 1970) هي الاوكسيد الوحيد المستقر من اكاسيد الالمنيوم المعروفة ذي لون ابيض مسامية الشكل، ويعد الكاولين (Mort et al , 1986) من المواد الطينية منخفضة المحتوى الحديدي والتي يكون لونها ابيض عادة او تقريبا بيضاء اللون ويعبر عنه بالصيغة التركيبية $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. لقد درس الدليمي (الدليمي ، ٢٠٠٢) حركية الامتزاز لبعض المركبات الالديهايدية والكتيونية على سطح من مسحوق الصخور السيليسييه لمعرفة المعدل الزمني الذي يمكن فيه ازالة هذه الملوثات من المحيط المائي ، ودرس (Pelech&Kopica , 2003) حركية الامتزاز لبعض الايونات من محاليلها المائية على الفحم المنشط وباستخدام طريقة الدفعة الواحدة ، واشتملت احدى الدراسات (Alhaider , 2005) على استخدام بعض الاطيان العراقية ومنها الكاولين كمواد مازة في دراسة امتزاز الكافيين والثيوفيلين من محاليلها المائية واطهرت الدراسة ان لها كفاءة امتزاز عالية. ان تأثيرات الحرارة على الامتزاز ظهرت بصورة جلية بحيث ان كل قياسات تؤخذ عند درجة حرارة ثابتة، ان رسومات بيانات العملية تدعى بالايروثيرم (Branton et. al , 1995) تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير طبيعة المادة المازة على هذه الملوثات (البنزدين) وسرعة التخلص منها .

الجزء العملي

١. ان المواد الكيماوية والمذيبات المستعملة تم الحصول عليها من منشآت عالمية معروفة وهي شركات (SIGMA, BDH, Fluka, MERCK) .
٢. حضر المحلول القياسي Stock Solution للمادة قيد الدراسة وذلك بتركيز $1 \times 10^{-3} M$ من خلال اذابة وزن معين من الصبغة (البنزدين) في الايثانول 250ml كمذيب .
٣. حضر بعد ذلك (٦) محاليل من المحلول القياسي وبتراكيز مختلفة لقياس الامتصاصية باستخدام مطياف الاشعة المرئية - فوق البنفسجية بمدى 200-800nm من نوع Jasco-Spectrophotometer (UV-Visible) V-530 وتم تثبيت λ_{max} عند 508 nm ورسم منحنى المعايرة Calibration Curve، ثم استخدم تركيز $2 \times 10^{-4} M$ من المادة الممتزة Adsorbate مع وزن 0.1gm للمادة المازة التي تمت اضافتها على افراد لكل عينة ثم اخضعت هذه العينات الى عملية رج باستخدام جهاز الهزاز Shaker من نوع (lab companion-BS-II) ثم رشحت خلال ازمان مختلفة للوصول الى حالة الاتزان ثم درس بعد ذلك تأثير وزن المادة المازة وبعض العوامل المؤثرة على الامتزاز .
٤. استخدم نظام الاكسيل لرسم الاشكال البيانية .

النتائج والمناقشة

لقد تم تثبيت اعلى طول موجي λ_{max} للمركب قيد الدراسة وكان 508nm بطيف الاشعة المرئية- فوق البنفسجية للمركب ورسم الامتصاصية مقابل التركيز استنادا لقانون بير- لامبرت (الحيدري ، ١٩٩٢) Lambert- Beer law للحصول على منحنى المعايرة كما في الشكل (١) .



شكل (١): منحنى المعايرة للبنزدين

تم دراسة تأثير التركيز الابتدائي للمادة الممتزة اذ استخدمت ثلاثة تراكيز وهي ($1 \cdot 10^{-5}$, $2 \cdot 10^{-4}$, $4 \cdot 10^{-4}$) مولاري و 0.1gm من المادة المازة اذ اختير من هذه المواد مادة ذات منشأ عضوي وهي الكربون المنشط واخرى ذات منشأ غير عضوي وهي السيليكا جل وبدرجة حرارة ثابتة (23°C) وعند الدالة الحامضية الطبيعية (٦.٦٤) وكما مبين في الجدولين (١ و ٢) .

جدول (١): قيم امتصاص المتبقي لتراكيز مختلفة من البنزدين مع الزمن و 0.1gm من الكربون المنشط

Adsorbate Conc.	Time(min)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
$4 \cdot 10^{-4}$	0.881	0.575	0.418	0.402	0.321	0.311	0.309	0.308
$2 \cdot 10^{-4}$	0.402	0.335	0.246	0.192	0.158	0.158	0.151	0.146
$1 \cdot 10^{-5}$	0.196	0.144	0.114	0.105	0.104	0.105	0.093	0.090

جدول (٢): قيم امتصاص المتبقي لتراكيز مختلفة من البنزدين مع الزمن و 0.1gm من السيليكا جل

Adsorbate Conc.	Time(min)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
$4 \cdot 10^{-4}$	0.994	0.893	0.841	0.789	0.741	0.666	0.648	0.646
$2 \cdot 10^{-4}$	0.583	0.522	0.411	0.371	0.344	0.344	0.341	0.338
$1 \cdot 10^{-5}$	0.171	0.143	0.121	0.117	0.114	0.114	0.109	0.103

فلاحظ من الجدولين اعلاه ان افضل تركيز هو $2 \cdot 10^{-4}\text{M}$ واستخدم في الدراسات اللاحقة لأنه يعطي امتصاصا جيدا ضمن مدى مقبول يمكن متابعته طيفيا .وبعد ذلك درس تأثير وزن المادة المازة حيث استخدمت ثلاثة اوزان مختلفة وهي 0.05, 0.002, 0.1gm بتركيز $2 \cdot 10^{-4}\text{M}$ من المادة الممتزة ، الجدولان (٣ و ٤) يوضحان النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام الكربون المنشط والسيليكا جل .

جدول (٣): قيم امتصاص المتبقي بتركيز $2 \cdot 10^{-4}\text{M}$ من البنزدين مع الزمن وباوزان مختلفة من الكربون المنشط

Adsorbents Weight	Time(min)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0.002	0.701	0.666	0.603	0.556	0.528	0.525	0.526	0.521
0.05	0.571	0.443	0.312	0.254	0.202	0.198	0.187	0.185
0.1	0.402	0.335	0.246	0.192	0.158	0.158	0.151	0.146

جدول (٤): قيم امتصاص المتبقي بتركيز $2 \times 10^{-4} M$ من البنزين مع الزمن وبأوزان مختلفة من السيليكا جل

Adsorbents Weight	Time(min)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0.002	0.738	0.731	0.723	0.711	0.709	0.707	0.706	0.702
0.05	0.712	0.689	0.562	0.454	0.333	0.331	0.330	0.325
0.1	0.583	0.522	0.411	0.371	0.344	0.344	0.341	0.338

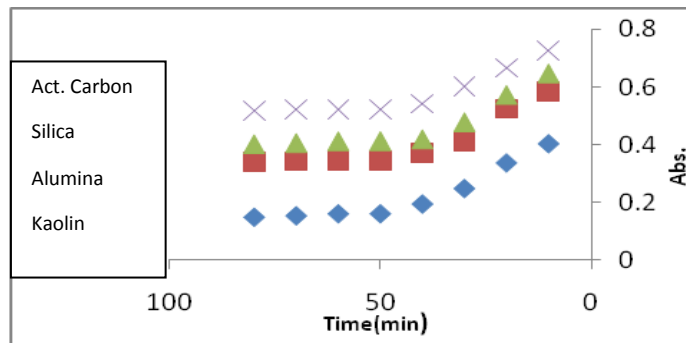
لقد وجد ان سرعة عملية الامتزاز تزداد بزيادة وزن المادة المازة للوصول الى حالة الاتزان بزمن اقل (Mort et. al, 1986 ; الدليمي ، ٢٠٠٢) اذ تبين ان افضل وزن لجميع المواد المازة كان 0.1gm لاجراء الدراسات اللاحقة. تم تحديد الزمن اللازم للوصول الى حالة الاتزان وكان ٥٠-٦٠ دقيقة كما في الجدول (٥) وذلك من خلال اجراء دراسة حركية لمتابعة تغير كمية المادة الممتزة مع الزمن .

جدول (٥): تغير الامتصاص مع الزمن

Time (min)	Absorptions			
	Activated Carbon	Silica-gel	Alumina	Kaolin
0*	0.742	0.742	0.742	0.742
10	0.402	0.583	0.645	0.727
20	0.335	0.522	0.571	0.666
30	0.246	0.411	0.477	0.602
40	0.192	0.371	0.418	0.543
50	0.158	0.344	0.412	0.523
60	0.158	0.344	0.411	0.523
70	0.151	0.341	0.405	0.523

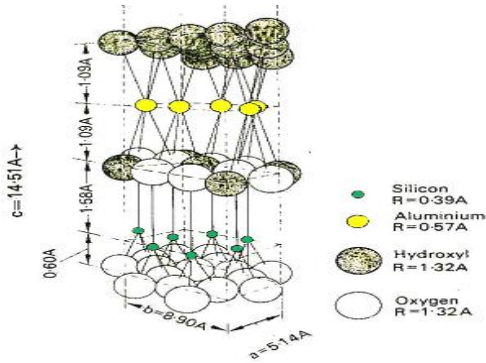
*يمثل التركيز الابتدائي بزمن صفر للبنزين قبل اضافة المادة المازة

ان كفاءة الامتزاز تكون عالية جدا في ٥ دقيقة الاولى ثم تتناقص تدريجيا الى ان يصل الامتزاز الى حالة الاتزان وهي الحالة التي لا تتأثر بها كمية المادة الممتزة مع تغير الزمن وكما في الشكل (٢).

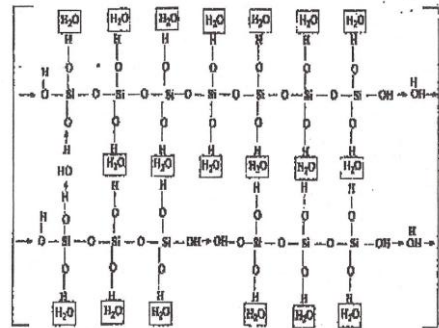


شكل (٢): تغير الامتصاص مع الزمن

ويمكن ان تعزى هذه الحالة الى توفر المساحة السطحية للامتزاز بداية ثم تقل هذه المساحة مع مرور الزمن فتقل معها كفاءة الامتزاز (الدليمي ، ٢٠٠٢ ، Pagga & Taeger , 1994). ان الكربون المنشط افضل مادة مازة وتكون ذات كفاءة عالية للامتزاز ويعود السبب في ذلك الى حجم المساحة السطحية والمسامات الكبيرة للكربون المنشط بالرغم من انه خامل (2001, Aikat & Maiti) ، وان الامتزاز يتأثر بقطبية السطح والشحنة الغالبة عليه فنلاحظ ان السيليكا جل بالرغم من عدم احتوائها على مسامات سطحية كبيرة الا انها اظهرت كفاءة امتزاز عالية ايضا مقارنة بالالومينا والكاولين ويعزى ذلك الى التركيب الكيميائي لها اذ ان تركيب السيليكا (Karadag & Aydin , 1998) وكما موضح في الشكل (٣) تغلب عليه الشحنة السالبة ونتيجة لذلك تكون الاواصر الهيدروجينية بين مجموعة الامين في البنزين من جهة وذرة الاوكسجين او الهيدروكسيل على جزيئة السيليكا من جهة اخرى يؤدي الى زيادة قوة التجاذب بين الشحنات على هذه العينة مع الكثافة الالكترونية لذرات الاوكسجين او مجموعة الهيدروكسيل الموجودة على سطح السيليكا (Karadag & Aydin , 1998)، بينما الالومينا تغلب عليها الشحنة الموجبة اي انها تحتوي على مواقع فعالة اضعف. وكان الكاولين اقل المواد المازة امتزازا وهو من السطوح غير المتجانسة (Mort et.al, 1986, Alhaider, 2005) Heterogeneous التي تحتوي على مواقع مشحونة بشحنة موجبة وأخرى سالبة والشكل (٤) يوضح تركيب الكاولينات (Alhaider, 2005) بالإضافة إلى قلة المساحة السطحية له مقارنة بالمواد المازة الأخرى اي عدم احتوائه على مواقع فعالة وربما يعطي نوعا من التنافر مع المادة الممتزة وان تغيير حامضية المحلول تؤثر في عملية التنافر والتجاذب ايضا .



شكل (٤): التركيب البلوري للكاولينات



شكل (٣): التركيب الكيميائي للسيليكا

اما دراسة تأثير التركيز Concentration effect ومدى علاقته بطبيعة المادة المازة فقد بينت الدراسة ان كفاءة الامتزاز (الدليمي، ٢٠٠٢، Teng & Wang , 2000) تكون اكبر عند التراكيز الواطئة وذلك لقلة التنافس على المواقع المتوافرة لعملية الامتزاز (جدول ٦)

جدول (٦) : تأثير التركيز على النسبة المئوية للامتزاز بدرجة حرارة 23م والذالة الحامضية

الطبيعية

Adsorbents Wt=0.1gm	Concentration				
	$1*10^{-5}$	$1*10^{-4}$	$2*10^{-4}$	$3*10^{-4}$	$4*10^{-4}$
Activated Carbon	92.1	90.5	89.1	84.4	78.5
Silica-gel	56.7	54.4	52.6	47.8	46.4
Alumina	44.9	41.0	39.2	36.4	35.6
Kaolin	25.3	20.6	17.4	16.0	12.5

ان كفاءة الامتزاز تتاثر بشكل كبير بطبيعة الوسط للامتزاز وبين الجدول (٧) النتائج التي تم التوصل اليها اذ وجد ان النسبة المئوية للامتزاز تكون ذات كفاءة عالية في الوسط الحامضي ويعود السبب الى المجموعة الفعالة وتغير فعلها بتغير الذالة الحامضية في الوسط (2005, Alhaider;2003, Kopica&Pelech and 2008, Kreem) . وان اعلى نسبة مئوية للامتزاز هي بوجود الكربون المنشط واقلها الكاولين بسبب طبيعة وحجم المسامات التي يمتلكها الكربون المنشط مقارنة بالمواد المازة الاخرى التي تحكمها قطبية السطح او الشحنة الغالبة عليها .

جدول (٧): تأثير الذالة الحامضية على النسبة المئوية للامتزاز

pH Solution	Adsorbents			
	Activated Carbon	Silica-gel	Alumina	Kaolin
Natural pH _(6.64)	89.1	52.6	39.2	17.4
pH = 7	81.1	42.8	26.3	9.0
pH = 9	78.5	38.7	23.1	6.0

ودرس تأثير درجة الحرارة على امتزاز المادة قيد الدراسة في مدى من درجات الحرارة يتراوح بين (٢٨٣-٣٢٣)مطلقة وعند pH الطبيعية وكما موضح في الجدول (٨).

جدول (٨): تأثير درجة الحرارة على النسبة المئوية للامتزاز

Adsorbents	%Ads.				
	283K ⁰	293K ⁰	303K ⁰	313K ⁰	323K ⁰
Activated Carbon	89.1	84.4	78.5	73.0	68.7
Silica-gel	52.6	49.7	45.1	41.4	37.3
Alumina	39.2	38.1	35.9	33.5	29.8
Kaolin	17.4	16.3	14.9	12.7	10.0

نلاحظ من الجدول اعلاه ان زيادة درجة حرارة وسط الامتزاز يؤدي الى قلة كفاءة الامتزاز في العينة المدروسة وهذا يدل على ان عملية الامتزاز عملية باعثة للحرارة (Exothermic) (2003, Kopica&Pelech ; 2008, Kreem). ويلاحظ هناك تغير في النسبة المئوية للامتزاز في مدى درجات الحرارة بشكل محدد وغير منتظم ولا سيما في الدرجات الحرارية الواطئة وربما يعود السبب الى قوة الاواصر الهيدروجينية وتداخلات من نوع قوى فاندر فالز Vander Waals والاعاقة الفراغية Steric Energy لمجموعة الامين اذ ان زيادة درجة الحرارة سوف يؤدي الى حدوث تحطيم الرابطة بين الجزيئة الممتزة و سطح المادة المازة (2008, Kreem). اذ تم حساب قيم ثابت الاتزان K_{eq} من المعادلة الاتية :

$$K_{eq} = x_{eq} / a - x_{eq} \quad \dots (1)$$

حيث ان:

a = التركيز الابتدائي للمادة الممتزة على السطح x_{eq} = كمية المادة الممتزة عند الاتزان

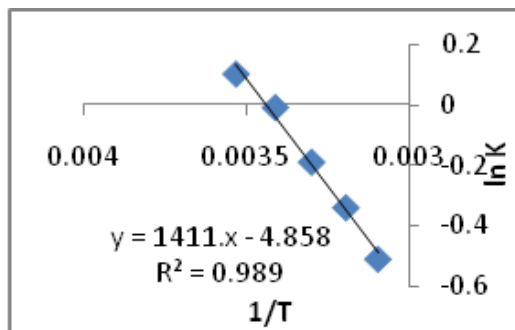
$a - x_{eq}$ = تركيز المادة الحرة (غير الممتزة) عند الاتزان

وكذلك حسبت الدوال الترموداينميكية Thermodynamic Parameters للامتزاز ، حيث

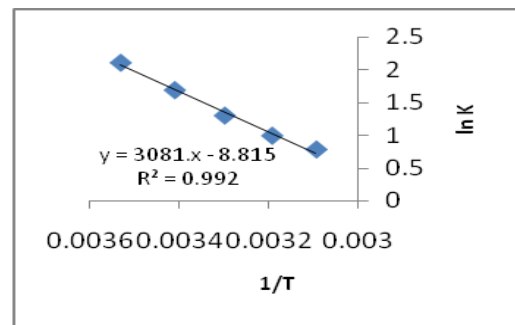
استخدمت معادلة فانت هوف Vant Hoff (نجيب ، ١٩٨٩) لحساب انتالبي الامتزاز ΔH^0 من

رسم العلاقة بين $\ln K$ مقابل $1/T$ من خلال حساب قيمة ثابت الاتزان عند درجات حرارية

مختلفة وقد اعطت علاقات خطية موضحة في الاشكال (٥-٨).

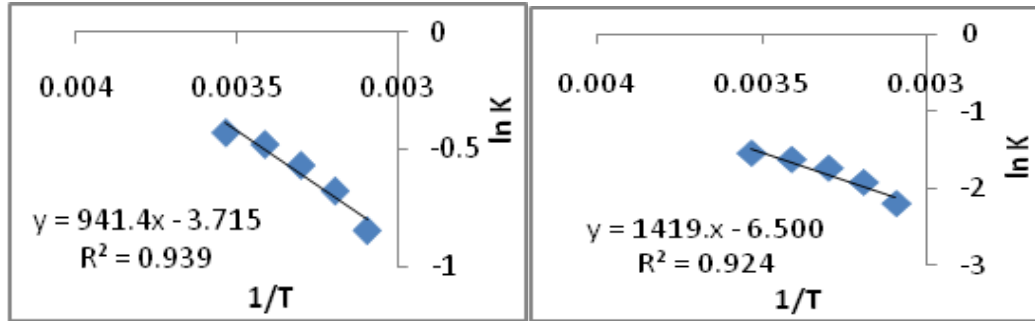


شكل (٦): العلاقة بين $\ln K$ و $1/T$ بوجود السيليكا



شكل (٥): العلاقة بين $\ln K$ و $1/T$ بوجود الفحم

المنشط



شكل (٧): العلاقة بين $\ln K$ و $1/T$ بوجود الالومينا شكل (٨): العلاقة بين $\ln K$ و $1/T$ بوجود الكاولين

ثم حسب قيم ΔG° و ΔS° من العلاقات (2000, Teng & Wang; 2008, Kreem) الآتية :

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K \quad \dots (2)$$

$$\Delta S^\circ = (\Delta H^\circ - \Delta G^\circ) / T \quad \dots (3)$$

والجدول (٩) يوضح نتائج قيم ثوابت الاتزان والقيم الترموداينمكية الأخرى بوجود المواد المازة المختلفة.

جدول (٩): قيم ثوابت الاتزان وقيم الدوال الترموداينمكية

Adsorbents	T(K)	K	ΔG J.mol ⁻¹	ΔH J.mol ⁻¹	ΔS J.mol ⁻¹ .K ⁻¹
Activated Carbon	283	8.2	-4964.53	-25615.43	-72.97
	293	5.42	-4116.84		-73.37
	303	3.67	-3274.88		-73.73
	313	2.69	-2576.25		-73.60
	323	2.18	-2094.62		-72.81
Silica-gel	283	1.10	-235.28	-11731.05	-40.62
	293	0.99	24.36		-40.12
	303	0.82	478.63		-40.29
	313	0.70	884.77		-40.30
	323	0.59	1369.56		-40.55
Alumina	283	0.64	1011.73	-7826.79	-31.23
	293	0.61	1169.28		-30.70
	303	0.56	1435.91		-30.56
	313	0.50	1769.55		-30.65
	323	0.42	2282.60		-31.29
Kaolin	283	0.21	3646.93	-11797.56	-54.57
	293	0.19	3970.68		-53.81
	303	0.17	4383.30		-53.40
	313	0.14	4996.38		-53.65
	323	0.11	5881.07		-54.73

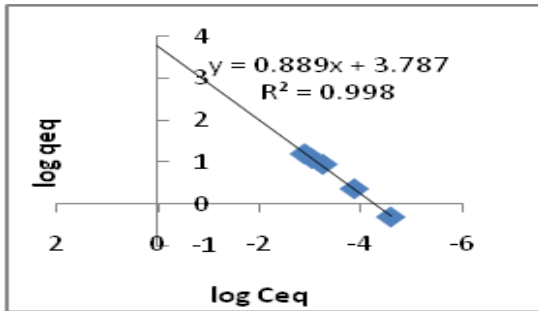
نلاحظ ان قيم K تقل بزيادة درجة الحرارة وذلك بسبب عودة قسم من المادة الممتزة من السطح الماز الى محلول الامتزاز (2003, Kopica&Pelech; 1966, Danils & Berty). Desorption . وتتفاوت قيم كل من الدوال الترموداينميكية ($\Delta S^\circ, \Delta H^\circ, \Delta G^\circ$) للامتزاز وتداخلها مع المادة المازة ، اذ تشير قيم ΔH° ذات القيم السالبة وهي اقل من $40 \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ على ان امتزاز البنزدين على جميع المواد المازة يكون ذات طبيعة فيزيائية (2003, Kent; 1980, Saleh). ويلاحظ ان ΔH لامتزاز الصبغة على الكربون المنشط هي اكبر من بقية المواد المازة وهذا يتفق مع كفاءة الامتزاز وتدل قيم ΔS° السالبة الحالة العشوائية واللاعشوائية في نظام الامتزاز . اما قيمة ΔG° السالبة فتشير الى ان عملية الامتزاز هي عملية تلقائية حيث ان تلقائية حدوث الامتزاز على الكربون المنشط اكبر من بقية المواد المازة ، اما قيم ΔG الموجبة فتدل على ان الامتزاز هو عملية غير تلقائية وتزداد اللاتلقائية مع زيادة درجة الحرارة ولان التفاعل باعث للحرارة فان كمية المادة الممتزة تقل مع زيادة درجة الحرارة.

نلاحظ من نتائج الجدول (٩) ان هناك توافق بين كفاءة الامتزاز وقيم الدوال الترموداينميكية اذ تدل القيمة العالية للنسبة المئوية الى كفاءة امتزاز عالية وقيمة ΔG السالبة العالية تدل على تلقائية عالية في حدوث عملية الامتزاز وتنتج عن ذلك قوى ترابط بين السطح الماز والبنزدين ويعبر عنه بـ ΔH السالبة وتزداد حالة عشوائية النظام مع ضعف الارتباط الذي يحدث نتيجة لدور الاصرة الهيدروجينية بالاضافة الى عامل الاعاقة الفراغية. وقد تم استخدام نموذج فريندلخ ولانكماير (1966, Danils&Berty; 1980, Saleh and 2001, Adamson & Gast) و Freundlich and Langmuir لوصف العلاقة بين المادة الممتزة والمواد الاخرى من خلال العلاقاتين:

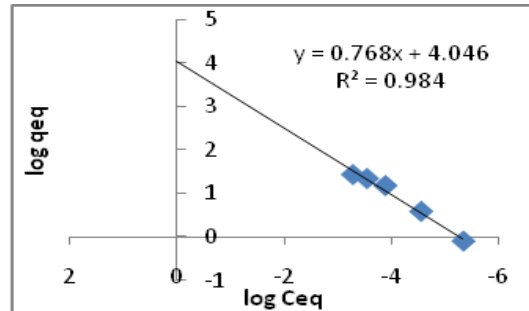
$$\text{Log } q_{\text{eq}} = \log K + 1/n \log C_{\text{eq}} \quad \dots(4)$$

$$C_{\text{eq}}/q_{\text{eq}} = 1/bQ + C_{\text{eq}}/Q \quad \dots(5)$$

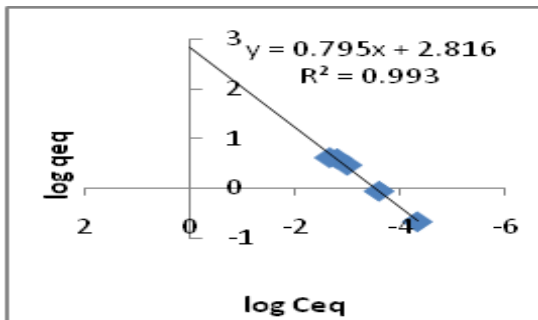
اذ ان b ثابت ايزوثيرم لانكماير و C_{eq} تركيز الصبغة غير الممتزة و q_{eq} كمية الصبغة الممتزة Q السعة القصوى للامتزاز للمادة المازة و K ثابت فرندلخ . وتبين الاشكال (٩-١٦) العلاقات الخطية الناتجة من تطبيق النموذجين على التوالي.



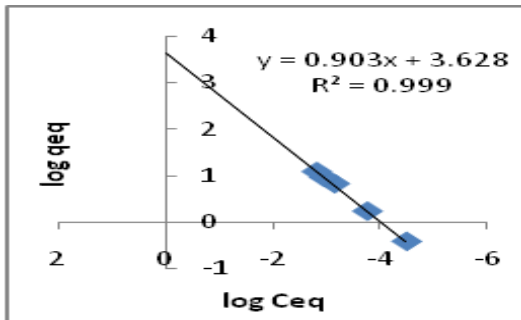
شكل (١٠): نموذج ايزوثيرم فرنديخ بوجود السيليكا



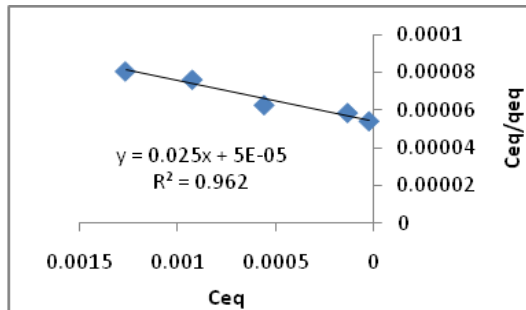
شكل (٩): نموذج ايزوثيرم فرنديخ بوجود الفحم المنشط



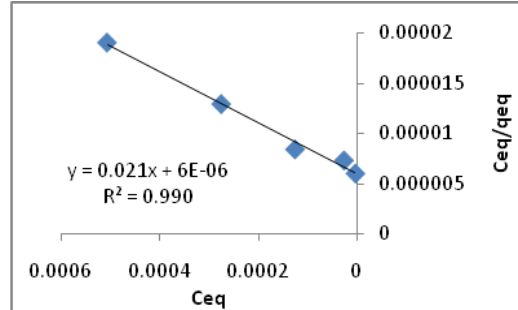
شكل (١٢): نموذج ايزوثيرم فرنديخ بوجود الكاولين



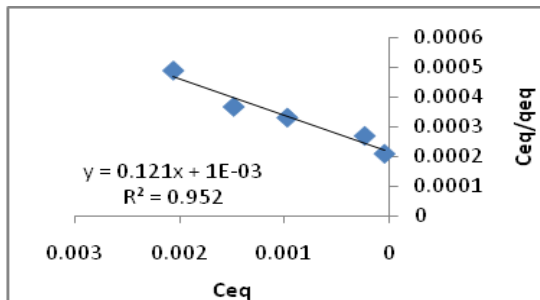
شكل (١١): نموذج ايزوثيرم فرنديخ بوجود الالومينا



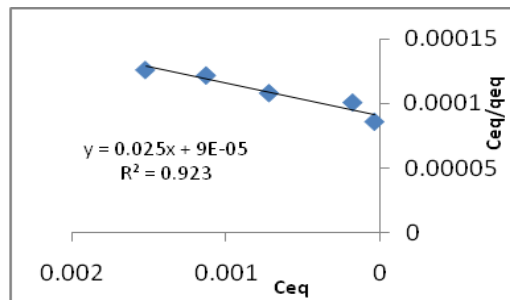
شكل (١٤): نموذج ايزوثيرم لانكماير بوجود السيليكا



شكل (١٣): نموذج ايزوثيرم لانكماير بوجود الفحم المنشط



شكل (١٦): نموذج ايزوثيرم لانكماير بوجود الكاولين



شكل (١٥): نموذج ايزوثيرم لانكماير بوجود الالومينا

بينما يبين الجدول (١٠) النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق النموذجين اعلاه.

جدول (١٠): يبين نتائج ايزوثيرم فرنديخ ولانكماير

Adsorbents	R	n = 1/S	K	R	b L/mg	Q mg/g
Activated Carbon	0.9919	1.30	11117.31	0.9949	47.61	4166.66
Silica-gel	0.9989	1.12	6123.50	0.9808	40.00	420.07
Alumina	0.9994	1.10	4246.19	0.9607	40.00	277.77
Kaolin	0.9964	1.25	654.63	0.9757	8.26	121.06

لقد اظهر تطبيق كلا النموذجين علاقات خطيه جيدة اذ نلاحظ ان زيادة قيمة ثابت n مع ازدياد كفاءة الامتزاز في حين وجد بأن الكاولين يشذ عن ذلك . بينما نلاحظ انه لا يوجد نمط واضح لتغير قيم K بسبب طبيعة المادة الممتزة والسطح الماز وربما الى عامل الاعاقه الفراغية ، اما سعة الامتزاز Q وقيم الثابت b فأنها تتناسب بشكل طردي مع كفاءة الامتزاز . وقد اجريت دراسة حركية لامتزاز العينة قيد الدراسة على المواد المازة المختلفة وتم تطبيق معادلة المرتبة الاولى الكاذبة (نجيب ، ١٩٨٩؛ Kreem ، 2008) Pseudo first order equation وهي :

$$\ln(a-x) = \ln a - Kt \quad \dots (6)$$

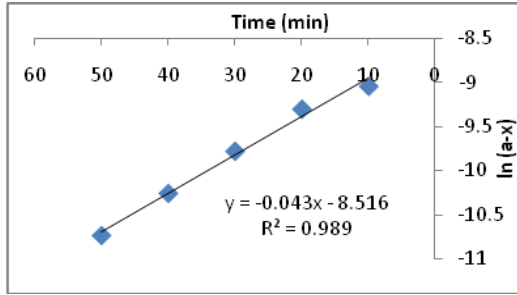
اذ تمثل (a) التركيز الابتدائي للمادة الممتزة على السطح و (a-x) تركيز المتبقي وذلك عند ازمان معينة (t) و (K) ثابت السرعة ومن خلال رسم العلاقة بين قيمة $\ln(a-x)$ مقابل الزمن يمكن حساب قيمة K وبالتالي معرفة $t_{1/2}$ المحسوب من العلاقة (Danils&Berty, 1966) :

$$t_{1/2} = \ln 2 / K \quad \dots (7)$$

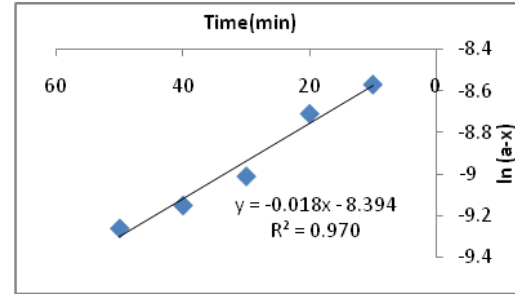
ويبين الجدول (١١) والاشكال (١٧-٢٠) النتائج والعلاقات التي تم الحصول عليها .

جدول (١١): قيم ثابت سرعة التفاعل وعمر النصف لامتزاز البنزين على مواد مازة مختلفة

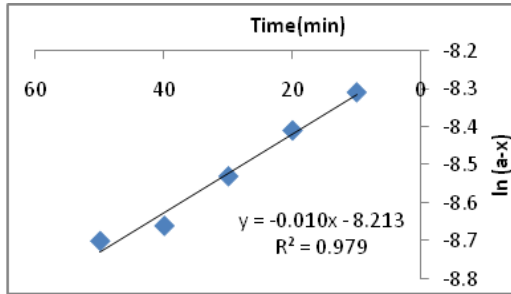
Adsorbents	K (min ⁻¹)	t _{1/2} (min)
Activated Carbon	0.018	38.5
Silica-gel	0.043	16.1
Alumina	0.015	46.2
Kaolin	0.010	69.3



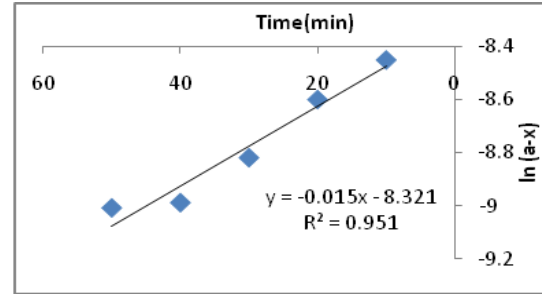
شكل (١٨): العلاقة بين $\ln(a-x)$ مقابل الزمن بوجود السيليكا



شكل (١٧): العلاقة بين $\ln(a-x)$ مقابل الزمن بوجود الكربون المنشط



شكل (٢٠): العلاقة بين $\ln(a-x)$ مقابل الزمن بوجود الكاولين



شكل (١٩): العلاقة بين $\ln(a-x)$ مقابل الزمن بوجود الالومينا

References

- Adamson A.W. and Gast A.P.,(2001): Physical Chemistry of Surfaces, 6th. Edition , Wiley , New York , 12p .
- Aikat , K, and Maiti T.k.,(2001): Decolorization and Purification of crude protease from Rhizopusory zae by activated Charcoal and its electrophoretic analysis,Biotechnology letters, Vol. 23,pp:295-301.
- Alhaider L.S.,(2005): Astudy of Adsorption of Caffeine and Theophylline from Aqueous solution on selected Iraqi surfaces clays , M.Sc. University of Baghdad.
- Al-Hamadani R. A. and Aeub M. T.,(1982): Organic Chemistry University of Mousal,pp.77-95.
- Branton P.J., Hall P.G. and , Sing K.S.W. , (1995): Adsorption, Vol.1,77p.
- Danils .F. and Al-Berty .R., (1966): Physical Chemistry , 3rd. , John Wiley and soun , Inc. , 289p.

- Evans, M.J.B., and MacDonald J.A., (1999): The production of chemically-activated carbon ,Vol.37,pp.269-274.
- Fujiwara S.,T.Sawada, H.L.chikawa and H.Nishino ,U.S.patent, (Jan.27,1970),Vol.3 ,244p.
- Karadag E. and Aydin E.,(1998): Removal of water soluble cationic Dyes with TriSyl silicas,Vol.22,pp:227-236.
- Kreem H.S., (2008): Theoretical study of the factors affecting the equilibrium constant of some azo dye compounds , M.Sc.,University of Tikrit.
- Kopica J. and pelech.R.,(2003): Kineticsfadsrption coppe alea ions from aqueous solution on to WD-eksrea activated carbon ", Abstract from Journal of science and technology,Vol.2,22p.
- Kent.S.Knaebel,(2003): Adsorbent selection,Adsorption Research,Inc. ,Dublin,ohio43016,pp.1-23.
- Mortland, M.M.Shaobai,S.and Boyd, S.A.,(1986): Clay-Organic complexes as adsorbents for Phenol and chloropherols , Clays and Clay Minerails,Vol.34,pp.581-585.
- Pagga,U.M and Taeger ,K,(1994): Development of a method for adsorption of dyestuffs on activated sludge,water Resources,Vol.28,pp.1051-1057.
- Saleh J.M. ,(1980): Surface Chemistry, 1st. edition , Baghdad University press , Baghdad, pp.11-45 .
- Teng ,H.and S.C.Wang,(2000): Preparation of porous carbon fromphenol-formoldehyde resins with chemical and physical activation carbon,Vol.38,pp.817-824.

المصادر

- الدليمي،ع.ص.،(٢٠٠٢): دراسة حركية امتزاز بعض المركبات الالديهيدية والكيثونية على سطح من مسحوق الصخور السيليسية ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد .
- دكسن،(١٩٨٨): التلوث البيئي ، ترجمة أ.د.كوركيس عبد آل آدم ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة البصرة ، دار الحكمة ، ٢١٤ص.
- ع.ع.الحيدري ، (١٩٩٢): التحليل الكيمائي الآلي ، جامعة بغداد ، ٧٣-٨٤ص.

Study Effect Nature Adsorbent on Benzidin

*Lekaa H. Alwaan **Lyla A.Al-Jaber *Rabah T. Mahmood

*College of Education /Sammra , University of Tikrit

**College of Education/Tikrit, University of Tikrit

Abstract

This research involves the study of effect nature of the adsorbent in term of surface and volume of pores and the nature of the surface and the adsorbent ,the results showed that the efficiency of adsorption of Benzidin adsorbent followed the following sequence:

Activated Carbon > Silica- gel > Alumina > Kaolin

This research is also showed that activated carbon is better adsorbent compared with other adsorbents . The equilibrium time of adsorption was found (50-60)minute.Also the adsorption isotherm according to Freundlich and Langmuir equations is calculated , Thermodynamic properties (ΔG° , ΔH° , ΔS°)are calculated and found the adsorption processes are Exothermic .The effect of changing the acidity of solution is also studied and found that as acidity increased the amount of adsorbate increased as well as effect of hydrogen bonding was discussed .