

Ministry of Higher Education  
& Scientific Research  
AL-Qadisiya University

Science college  
Section chemical

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة القادسية  
كلية العلوم  
قسم الكيمياء

# دراسة امتزاز صبغة الايوسين على سطح نشارة الخشب (الجام)

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم / قسم الكيمياء كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

في علوم الكيمياء للعام الدراسي ٢٠١٥ - ٢٠١٦

**اعداد الطلاب**

اسعد فليح حسن نور الدين طالب عبدالكاظم  
ليث عبدالله مجهول نضال حسون ثامر

**بأشراف الدكتور**

**مرتضى عبد علي فرحان**

## ﴿الخلاصة﴾

الدراسة الحالية تهدف إلى دراسة قابلية سطح نشارة الخشب (الچام) في أمتزاز صبغة الإيوسين وذلك بأستعمال مطيافية الأشعة فوق البنفسجية - المرئية . وأوضحت النتائج أن أيزوثيرمات الأمتزاز مشابهة لأيزوثيرمات فرندلش و من نوع (S) على وفق تصنيف جيلز . كما جرى دراسة تأثير تغير درجة الحرارة ضمن المدى التجريبي (298-328) كلفن في عملية أمتزاز الصبغة على سطح نشارة الخشب .

أوضحت النتائج أن أمتزاز صبغة الإيوسين على سطح نشارة الخشب يقل بزيادة درجة

الحرارة ، أي أن التفاعل باعث للحرارة (Exothermic)

وتمت دراسة تأثير الدالة الحامضية في عملية الأمتزاز وكانت النتائج تتبع الترتيب الآتي:-

$$\text{pH} = 4 > 7 > 9$$

## ﴿ الفصل الاول : المقدمة ﴾

	مقدمة عامة	1-1
1	The Adsorption	الامتزاز تعريفه وتصنيفه
2	importance Adsorption	اهمية الامتزاز
3	Type of Adsorption	انواع الامتزاز
3	Physical Adsorption	الامتزاز الفيزيائي
3	Chemical Adsorption	الامتزاز الكيميائي
4	Factors Affecting on Adsorption	العوامل المؤثرة في الامتزاز
4	Nature of Adsorbent and Adsorbate	طبيعة الماز والممتز
4	Nature of Adsorption	طبيعة المادة الممتزة
4	Nature of Adsorbent	طبيعة السطح الماز
4	Conditions Reaction	ظروف التفاعل
4	Solvent Effect	تأثير المذيب
4	Temperature Effect	تأثير درجة الحرارة
5	pH Effect of Solution (PH) المحلول	تأثير الدالة الحامضية
5	Adsorption Isotherms	ايزوترمات الامتزاز
6	Langmiur Equation for Adsorption	معادلة لانكماير
7	Freundlich Equation	معادلة فرندلش
8	Wood	الخشب
9	Aim of the Study	الهدف من البحث

## ﴿ الفصل الثاني : الجزء العملي ﴾

Instrument	الاجهزة المستخدمة	1-2
Chemicals materials	المواد الكيميائية	2-2
Surface	السطح المستعمل	4-2
Preparation of standard solution	تحضير المحاليل القياسية	5-2
Determination of max and calibration curves for dyes	تعيين الـ Max لكل صبغة	6-2
Determination of Equilibrium Tim and weight for Adsorption systems	تحديد وزن المادة المازة والزمن اللازم لحدوث الاتزان	7-2
Determination of Adsorption Isotherms	تعيين ايزوثرمات الامتزاز	9-2
Factors effecting Adsorption process	تأثير المتغيرات في عملية الامتزاز	10-2
Effect of Temperture	تأثير درجة الحرارة في الامتزاز	1-10-2
Effect of PH of solution	تأثير الدالة الحامضية في الامتزاز	2-10-2

## ﴿ الفصل الثالث : النتائج والمناقشة ﴾

١٨	الامتزاز على سطح نشارة الخشب Adsorption on the sawdust wood surface	1-3
١٨	قابلية الامتزاز Adsorption Ability	1-1-3
٢٢	تأثير درجة الحرارة في الامتزاز على سطوح نشارة الخشب Effect of the temperature in adsorption on the sawdust wood surface	2-3
٢٦	تأثير الدالة الحامضية في الامتزاز على سطوح نشارة الخشب Effect of the PH on adsorption dyes on the sawdust wood surface	3-3
٢٦	تأثير وزن سطوح نشارة الخشب على كمية امتزاز الصبغات المستعملة بدرجة حرارة 298K Effect of weight sawdust wood surface on adsorption dyes using at 298K	4-3
٢٨	منحنيات زمن التوازن Equilibrium time curves	5-3

## ١-٢; الأجهزة المستعملة Instruments

١ - سجلت أطيف الأشعة المرئية /فوق البنفسجية (UV.Visible) بأستعمال الأجهزة :

A- UV.Visible, Spectrophotometer Shimadzu (UV- 1700), Japan .

B- UV.Visible, Spectrophotometer,TR(UV.754),Italy.

٢-جهاز قياس الأس الهيدروجيني.

PH-meter,112 Instrument HANA, Romania

٤ - مسخن كهربائي مع محرك مغناطيسي

Hot plate ,Megnetic stirrer , LMS-100 ,Korea

٥- ميزان كهربائي حساس.

Electric Balance - Sartorius median.Germany

٦- فرن كهربائي لتجفيف الأدوات.

Oven Memort, Germany.

٧- جهاز الهزاز الكهربائي مزود بحمام مائي ومسيطر على درجة الحرارة  
Heto.LAB.Equipment.Denmark

٨- جهاز الطرد المركزي

Centrifuge ,Magafuge 1.0 ,Herouse sepatech.

١٠- منخل

Seive( 2.36 mm )

Chemicals **2-2: المواد الكيميائية**

استعملت في هذه الدراسة الصبغة الكيميائية الآتية (١٤) :-

Specification sheet	formula	Structure dye
Emprical formula	<b>C<sub>20</sub> H<sub>6</sub>Br<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	
Molar mass	691.88	
Source	B.D.H	
Class	Acid dye	
Solubility	Water and Alcohol	
		<b>2,4,5,7 tetrabromo fluorescein, di sodium salt</b>

### صبغة الإيوسين

### 3-2 المحاليل الكيميائية المستعملة :

No.	Substance	formula	Company or source	Percent
1	الأمونيا المركزة	NH <sub>4</sub> OH	B.D.H	25%
2	خلات الأمونيوم	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	B.D.H	98% >
3	حامض الخليك	CH <sub>3</sub> COOH	Fluka	98% >

### Surface

### 4-2 السطح

استعملت في هذه الدراسة نشارة الخشب الأبيض من نوع چام (Cham) بكونها سطحاً مازاً بعد أن خضعت إلى الغسل الجيد بالماء لإزالة الأتربة منها ، وتم فرز سطح منه بحجم ( 2.36 mm ) .

### 5-2 تحضير المحاليل القياسية لصبغة الإيوسين

### Preparation of Standard Solutions For Eosin

حضر محلول صبغة الإيوسين بتركيز (25) جزء بالمليون بإذابة ( 0.025 ) غرام من الصبغة في ( ١ لتر ) من الماء المقطر ومن هذا المحلول تم تحضير المحاليل المخففة للصبغة بتركيز كانت ما بين (٢-١٨) جزء بالمليون وذلك بأخذ حجم معين من المحلول الأم المركز للصبغة وتخفيفه بالماء المقطر للحجم المحدد ، تركت هذه المحاليل مدة ٢٤ ساعة لكي تتجانس .

كما تم تحضير محاليل لتغير الأوساط من pH=4 إلى pH=9 عن طريق تحضير المحاليل الآتية:-

تم تحضير المحاليل الدائرية بتركيز (0.01) مولاري من إذابة ( 0.07708 ) غرام من خلات الأمونيوم في (١) لتر من الماء المقطر لمرتين وتم الحصول على الأس الهيدروجيني المطلوب بأضافة قطرات من محلول الأمونيا المركزة أو حامض الخليك المركز إلى محلول خلات الأمونيوم المذكورة وقد حضرت ثلاثة محاليل من الـ pH هي ( 4 و ٧ و 9 ) .

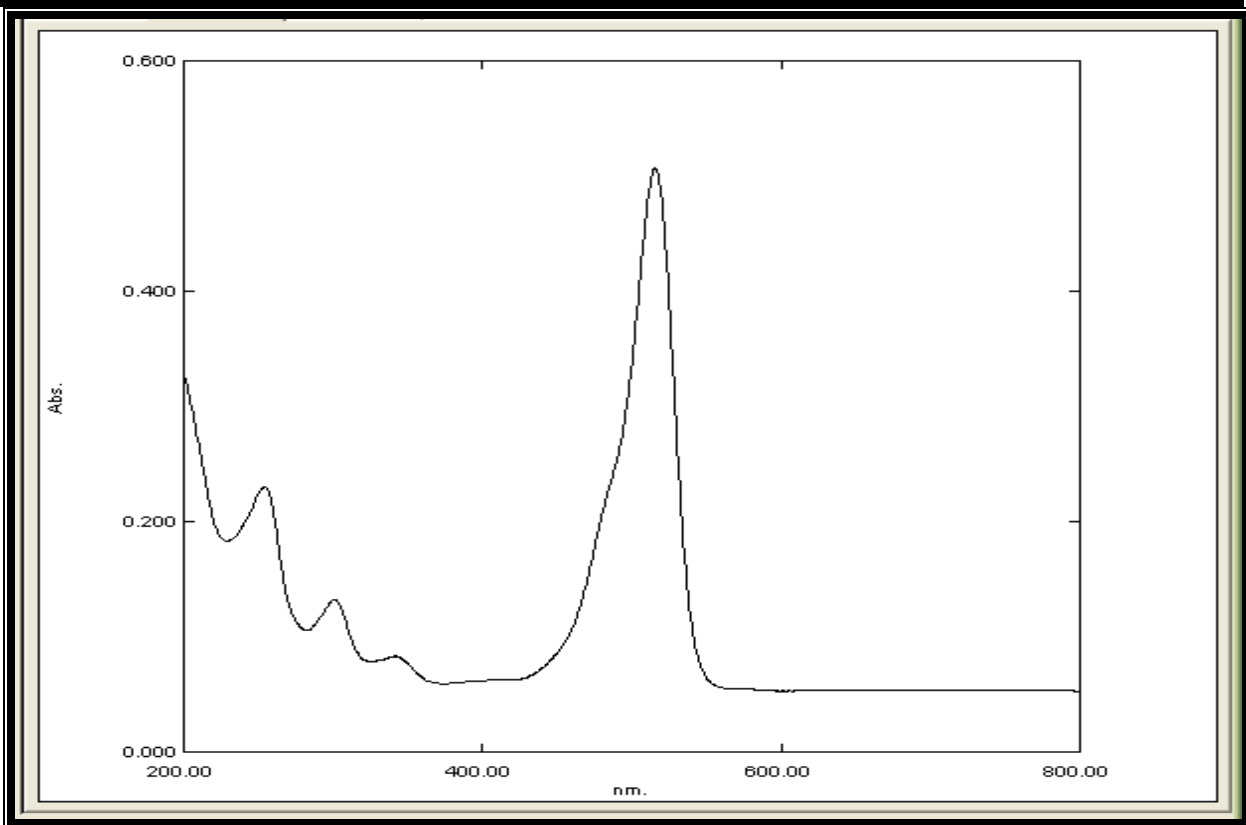
## 2-6 تعيين الطول الموجي الأعظم ومنحني المعايرة للصبغة :-

جرى تعيين الطول الموجي الذي يحدث عنده أعلى إمتصاصية للمحاليل المائية للصبغة التي شملتها الدراسة عن طريق تسجيل طيف الامتصاص بأستعمال مطياف الأشعة المرئية\_ فوق البنفسجية) وضمن المدى (200-800) نانوميتر وبأستعمال خلايا من الكوارتز طول مقطعها العرضي (١) سم كما في الشكل (٢-١) ثم تم تعيين منحني المعايرة الذي يمثل العلاقة بين الأمتصاصية والتركيز إذ تم تحضير تسعة تراكيز متتالية ضمن المدى (2-18) جزء بالمليون للصبغة وتم قياس الأمتصاصية لهذه التراكيز عند أطوال موجية ثابتة للصبغة ، وبعدها رسم منحني المعايرة القياسي بين الأمتصاصية (Absorbance) والتركيز (Concentration) و يبين الجدول (٢-١) قيم  $\lambda_{max}$  للصبغة قيد الدراسة و يمثل الشكل (٢-٣) منحنيات المعايرة للوسط الحامضي والمتعادل والقاعدي لصبغة الإيوسين ودرجة حرارة 298 كلفن .

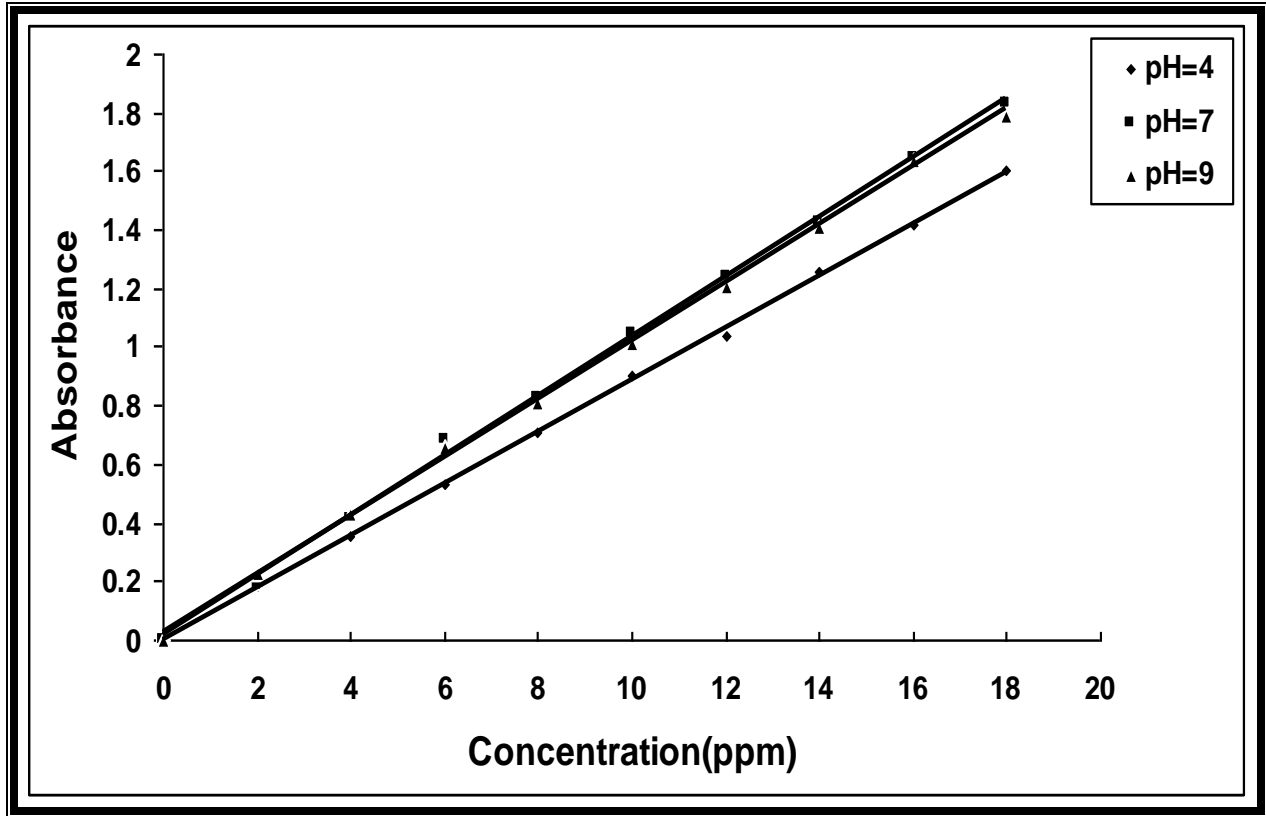
جدول (٢-١) قيم الطول الموجي الأعظم للصبغة قيد الدراسة



Dyes	$\lambda_{\max}$ nm	
	Literature	○Abs.
الإيوسين	514	515.50



الشكل (١-٢) طيف إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية- المرئية لصبغة الإيوسين (٥٠، ٥١٥) نانومتر .



الشكل (٢-٣) منحنيات المعايرة لصبغة الإيوسين عند دوال حامضية مختلفة بدرجة حرارة 298 كلفن .

## 7-٢ تحديد وزن المادة المازة

### Determination of Adsorbent Weight

جرى تحديد وزن المادة المازة الذي أعطى أعلى كمية أمتزاز وذلك بأخذ أوزان مختلفة من السطح الماز ضمن المدى

(0.05 - 1) غرام ووضعت في تماس مع (30) مل من تركيز واحد وهو (10) جزء بالمليون في عشرين قدح زجاجي ساعة)

(250) مل تم تغطيتها جيداً بأطباق بلاستيكية ، ووضعت في الحمام المائي ذي الهزاز، و المسيطر على درجة حرارته مدة

(٤٥) دقيقة وبدرجة حرارة  $C^0$  (25) ، بعد ذلك سُحبت الأقداح ووضعت محاليلها في جهاز الطرد المركزي لإزالة العوالق بعد

ذلك قيست الأمتصاصية في الطول الموجي المعلوم وتم اختيار وزن السطح الذي أعطى أقل امتصاصية وكانت قيمته (0.8).

## 8-٢ تحديد زمن الأتزان Determination of Equilibrium Time

أما فيما يتعلق بتحديد الزمن اللازم لحصول الأتزان بين السطح الماز، والمادة الممتزة تم أخذ تسعة أقداح زجاجية بالسعة نفسها المذكورة آنفا ووضع فيه (30) مل التركيز (10) جزء بالمليون نفسه في تماس مع (0.8) غرام من السطح ووضعت في الحمام المائي وبدرجة (25) مئوية ، تم سحب القدح الأول بعد مضي خمس دقائق ووضع في جهاز الطرد المركزي وقيست له الأمتصاصية ثم سحب القدح الثاني بعد عشر دقائق ووضع في جهاز الطرد المركزي وقيست له الأمتصاصية ، وهكذا تم العمل مع الأقداح المتبقية ، أي تم العمل بعد كل خمس دقائق إلى حد (٤٥) دقيقة ، ولو حظ أن الزمن اللازم لحدوث الأتزان هو (٤٠).

## 9-2 تعيين آيزوثيرمات الأمتزاز Determination of Adsorption Isotherms

تم إيجاد آيزوثيرم الأمتزاز للصبغة من خلال تحضير تسعة محاليل مخففة من المحلول المائي الأصلي ذي التركيز (25) جزء بالمليون في قناني حجمية سعة (250) مل ضمن المدى (2-18) جزء بالمليون ثم سحب (30) مل من كل تركيز من التراكيز المختلفة ووضعت في قناني زجاجية سعة (250) مل وفي تماس مع وزن السطح المحدد والذي هو (0.8) غرام ثم وضعت هذه الأقداح بعد تغطيتها جيداً في جهاز الحمام المائي المزود بهزاز بدرجة 298 كلفن وبعد الوصول إلى زمن الأتزان المحدد مسبقاً للسطح الذي هو (٤٠) دقيقة وضعت المحاليل في أنابيب زجاجية مزودة بغطاء محكم ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة خمس دقائق وبسرعة

(3500 r pm) بعدها تم سحب العينات وقيست لها الأمتصاصية عند الطول الموجي المحدد  $\lambda_{max}$  في جهاز

الأشعة (المرئية فوق البنفسجية) ثم جرى تحديد تركيز كل محلول لكل صبغة عند الأتزان  $C_e$  (mg/l) من منحنيات المعايرة

ثم حسبت كمية المادة الممتزة  $Q_e$  (mg/g) بحسب العلاقة الآتية (١٥):-

$$Q_e = \frac{(C_o - C_e)V_{sol}}{M} \dots\dots\dots(5)$$

إذ تعرف متغيرات المعادلة المذكورة آنفا كالآتي:

$Q_e$  = كمية المادة الممتزة (mg/g)

$C_e$  = التركيز عند الأتزان للمادة الممتزة (mg/L)

$V_{sol}$  = الحجم الكلي لمحلول المادة الممتزة (L)

$C_o$  = التركيز الابتدائي للمادة الممتزة (mg/L)

M = وزن المادة المازة (g).

## 10-2 العوامل المؤثرة على عملية الأمتزاز Factors Effecting on Adsorption process

### 1- 10-2 تأثير درجة الحرارة Effect of Temperature

لغرض دراسة تأثير تغير درجة الحرارة في الأمتزاز للصبغة تم تحضير تسعة محاليل مخففة من المحلول المائي الأصلي ذي التركيز (25) جزء بالمليون في قنّانٍ حجمية سعة (250) مل ضمن المدى (2-18) جزء بالمليون ثم سحب (30) مل من كل تركيز من التراكيز المختلفة ووضعت في قنّانٍ زجاجي سعة (250) مل في تماس مع وزن السطح المحدد والذي هو (0.8) غرام للسطح ثم وضعت هذه الأقداح بعد تغطيتها جيداً في جهاز الحمام المائي المزود بهزاز بدرجة 298 كلفن وبعد الوصول إلى زمن الأتزان المحدد مسبقاً لكل سطح والذي هو (٤٠) دقيقة نقلت المحاليل إلى أنابيب زجاجية مزودة بغطاء محكم ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة خمس دقائق بسرعة (3500 r pm) بعدها تم سحب العينات وقيست لها الأمتصاصية عند الطول الموجي المحدد  $\lambda_{max}$  في جهاز الأشعة (المرئية فوق البنفسجية) وتم إعادة العملية بدرجات الحرارة (308, 318, 328) كلفن.

### 2-10-2 تأثير الدالة الحامضية Effect of pH

لدراسة تأثير تغيير الدالة الحامضية للمحلول على عملية الأمتزاز للصبغة تم تحضير تسعة محاليل مخففة من المحلول المائي الأصلي ذي التركيز (25) جزء بالمليون في قنّانٍ حجمية سعة (250) مل ضمن المدى (2-18) جزء بالمليون ثم سحب (30) مل من كل تركيز من التراكيز المختلفة ووضعت في أقداح زجاجية سعة (250) مل بعدها وضعت قطرات من محلول حامضي إلى أن أصبح الأس الهيدروجيني لكل تركيز من التراكيز التسعة مساوياً لـ pH4 وتم متابعة هذه العملية بجهاز pH

Meter وقيست لها الأمتصاصية عند الطول الموجي المحدد  $\lambda_{max}$  في جهاز الأشعة (المرئية فوق البنفسجية) قبل إضافة وزن السطح الماز بعدها تم إضافة وزن السطح المحدد الذي هو

٢٩	الاستنتاجات	4-1
٣٠	التوصيات	2-4
٣١	المصادر	
٣٢	الخلاصة باللغة الانكليزية	

(0.8) غرام ثم وضعت هذه الأقداح بعد تغطيتها جيداً في جهاز الحمام المائي المزود بهزاز بدرجة 298 كلفن وبعد الوصول إلى زمن الأتزان المحدد مسبقاً نقلت المحاليل إلى أنابيب زجاجية مزودة بغطاء محكم ووضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة خمس دقائق بسرعة (3500 rpm) بعدها تم سحب العينات وقيست لها الأمتصاصية عند الطول الموجي المحدد  $\lambda_{max}$  في جهاز الأشعة (المرئية\_فوق البنفسجية) ثم جرى تحديد تركيز كل محلول عند الأتزان Ce (mg/l) من منحنيات المعايرة ثم حسب كمية المادة الممتزة Qe (mg/g) بحسب العلاقة (٥). بالطريقة نفسها المذكورة آنفاً تم إعادة العملية عند pH=7 و pH=9.

## ﴿ الفصل الرابع : الاستنتاجات والتوصيل ﴾

### الاشكال

رقم الشكل	العنوان
(١-١)	تصنيف Giles لاشكال ايزوثرمات الامتزاز
(٢-١)	الصورة الخطية للايزوثيرم فرندلش للامتزاز
(٣-١)	تركيب جزيئات اللكنين
(١-٢)	طيف الامتصاص الاشعة فوق البنفسجية - المرئية لصبغة الايوسين في درجة حرارة 293 K و pH=7
(٢-٢)	منحنيات المعايرة لصبغة الايوسين عند دوال حامضية مختلفة بدرجة حرارة 298K
(١-٣)	ايزوثيرم امتزاز صبغة الايوسين على سطح نشارة الخشب (2.36mm) ودالة حامضية PH = 7
(٢-٣)	مستقيم فرندلش لامتزاز صبغة الايوسين على سطح نشارة الخشب (2.36mm) بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية PH = 7
(٣-٣)	تأثير درجة الحرارة في امتزاز الصبغة على سطح نشارة الخشب (2.36mm)
(٤-٣)	مقلوب درجة الحرارة و log Xm لامتزاز الصبغة وفي المدى التجريبي (298-328) K
(٥-٢)	تأثير حامضية المحلول في امتزاز الصبغة على سطح الخشب (2.36mm)

## ﴿ قائمة الرموز ﴾

الرمز	التعريف
△ G	تغير طاقة جيبس الحرة
△ H	التغير في الانثاليبي
T	درجة الحرارة
△ S	التغير في الانتروبي
Ce	تركيز المذاب في المحلول عند الاتزان
Qe	تركيز المذاب في الطور الصلب عند الاتزان
Kf,n	ثوابت فرندلش للامتزاز
PH	الاس الهيدروجيني
Ppm	جزء بالمليون
Max	الطول الموجي الاعظم للامتصاص
Co	التركيز الابتدائي للمذاب في المحلول
M	وزن المادة الممتزة
R2	معامل الارتباط
Xm	اعظم كمية ممتزة
R	ثابت العام للغازات

## ﴿ الجداول ﴾

	العنوان	رقم الجدول
١٣	قيم max للصبغة قيد الدراسة	(١-٢)
١٩	امتزاز الصبغة المستعملة على سطح نشارة الخشب (2.36mm) بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية PH = 7	(١-٣)
٢٠	قيم لو غارتم كل من Ce, Qe لامتزاز الصبغات N.R و D.R بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية PH = 7	(٢-٣)
٢١	قيم ثوابت فرندلش ومعامل الارتباط لامتزاز الصبغة المستعملة بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية PH = 7	(٣-٣)
٢٤	تأثير درجة الحرارة في امتزاز صبغة الايوسين على سطح نشارة الخشب في المدى التجريبي 298 K ودالة حامضية PH = 7	(٤-٣)
٢٥	قيم T و log Xm لامتزاز الصبغة وفي المدى التجريبي (298-328) K	(٥-٣)
٢٦	قيم $\Delta H$ ، $\Delta G$ ، $\Delta S$ ثابت معادلة فان ت هوف للصبغة على سطح نشارة الخشب (2.36mm)	(٦-٣)
٢٧	تأثير حامضية المحلول في امتزاز الصبغة على سطح نشارة الخشب (2.36mm) بدرجة حرارة 298 K	(٧-٣)

[1]. حسين علي السعدي ، علم البيئة المائية ، جامعة البصرة ، ص ٤٢٥-٤٢٦ ، (١٩٨٦)

[2] ا.د كوركيس عبد ال ادم ((الكيمياء الصناعية )) جامعة الموصل ، ص ١٤٥- الطبعة الأولى

(١٩٨٦)

[3]. Erdenerk., Dursun and Fatma A., Turk J ., chem. 22,pp227-236.,(1998).

[4] Sharma K.K.and Sharma L.K.,Atext book of Physical chemistry ,8th<sup>ed</sup> , Vina Educational Book India ., (1986).

[5]. فلاح حسن حسين ، علي عبد الحسين سعيد ، وسائد اكرم شاكر ، الدينامية الحرارية ،

للسوائل والمحاليل ، جامعة القادسية ، (١٩٩٣).

[6]. ر.ك. يوسف ، "تحضير الفحم المنشط من تفاعل المخلفات النفطية الثقيلة مع الفضلات الصناعية الناتجة من تنقية كبريت المشراق" ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل (١٩٨٨).

- [7] F. H. Frimmel , “Water chemistry at the EBI”, Annual Report of the Water Chemistry Division, Engler–Bunte–Institute, pp.1–15(2000).
- [8] Adamson A.W., physical Chemistry of surfaces, 3rd (Ed), Wiley-Interscience .(1976).
- [9] Tompkins F.C., Chemisorption of gasses on metals , Academic press, (1978).
- [10] William J. and Gary L., Environ ,Sci.Technol.,29,807,(1995).
- [11] Giles G.H., and Smith D., J . Colld. Intfc. Sci., 47 ,755 , (1982) .
- [12] Oscik J., and Cooper I.L., “Adsorption”, John Willy and Sons , New York , p.33 , (1982) .
- [13] جلال محمد صالح ، كيمياء السطح والعوامل المساعدة ، الطبعة الأولى ، جامعة بغداد ، ص ٣٦ ، ١٣ ، ٦٨ ، (١٩٨٠) .
- (١٣) د. سامي عبد المهدي المظفر ، الكيمياء الحياتية ، ج ١ ، الطبعة الأولى ص ٥٤ (١٩٨٠)
- [ 14 ] Lilie R.D and Budavaris., Merck, Co, Nj., (12),(1998).
- [15] Charles H.Giles, Anthong P.D., and Lana Eston, J. of colloid and interface science , 47(3) , (1974) .
- [16] Al-Banis T,A.,Hela D.G,Sakellaride T,M and Danis T.G.,J.Chem., 2 , No. 3, pp.237-244(2002).
- [17] Kipling J.J., Adsorption from Solution of Non, Electrolytes, Academic Press, London, New York(1965).
- [18] Metcalf and eddy, waste water engineering, 3th , pp.317,(1991).
- [19]. زينب نايف محمد الجبوري ، دراسة امتزاز بعض المركبات العضوية على سطح الصخور السيليسية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، (٢٠٠١)
- [20] Z.M.Abed Al-Khudhiry ; M.Sc.Thesis ,University of Baghdad(2000).



## ١-٣ : الأمتزاز على سطوح نشارة الخشب

### Adsorption on the Sawdust Wood Surfaces

#### ١-١-٣ قابلية الأمتزاز لصبغة الإيوسين Adsorption Ability of Eosin Dye

تم دراسة أمتزاز صبغة الإيوسين على سطوح نشارة الخشب من نوع الجام ذات قطر

(2.36 mm) وتم الحصول على أيزوثيرمات الأمتزاز كما هي موضحة في الشكل (١-٣) عند درجة حرارة K

298 ودالة حامضية (pH=7) والجدول (١-٣) توضح كمية أمتزاز الصبغة .

يوضح الرسم أن الشكل العمومي لأيزوثيرمات الأمتزاز هي من نوع ( S4,S3,S2 ) بحسب

تصنيف Giles الذي يستند إلى أساسيات فرنديش للأمتزاز مما يشير إلى أن الأمتزاز يحصل بطبقة واحدة أو

أكثر وكذلك يشير إلى أن سطح المادة المازة هو سطح غير متجانس (16) . كما يمكن الاستدلال من هذه

الآيزوثيرمات على تداخل المادة الممتازة بالسطح الماز الذي يجري عبر أنواع من قوى تتضمن التآصر

الهيدروجيني Hydrogen bonding ، وقوى التشتت Dispersion forces .

فالأصباغ بطبيعتها مركبات عضوية تحتوي على مجموعات حامضية وقاعدية وقسم منها متعادلة

وهذه تؤثر تأثيراً مباشراً في كمية الأمتزاز على السطح الماز . وتنشأ على هذا السطح قوى فيزيائية مختلفة

منها التآصر الهيدروجيني الذي يحدث بين المجموعات الوظيفية الفعالة في الأصباغ الممتازة و مجموعات

الهيدروكسيل الموجودة على السطح والطبقة الأولى من الأمتزاز تكون أقوى من التي تليها ، وهكذا (17) . جرت

معاملة بيانات أمتزاز صبغة الإيوسين على وفق الصيغة الخطية لمعادلة فريندليش اللوغاريتمية الآتية (18)

-:

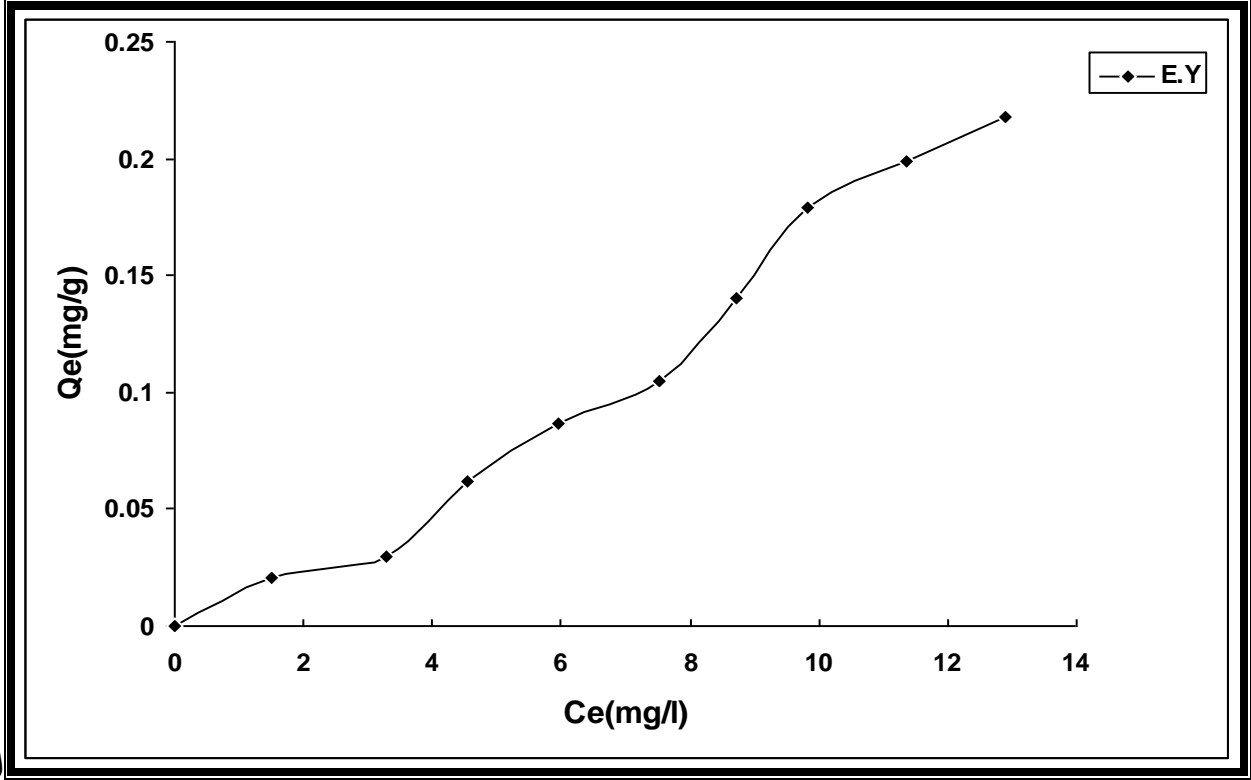
$$\log Q_e = \log K_f + \frac{1}{n} \log C_e$$

والنتائج موضحة في الجدول ( ٢-٣ ) وعند رسم  $\text{Log Qe}$  مقابل  $\text{Log Ce}$  نحصل على علاقة خطية كما في الشكل (٢-٣)، ومن معطيات العلاقة الخطية تم حساب معامل الارتباط و ثابت فرندليش والنتائج موضحة في الجداول (٣-٣).

تبين المعالجة النظرية<sup>(19)</sup> لآيزوثيرمات الأمتزاز من نوع (S) أن طاقة تنشيط الأمتزاز تكون معتمدة على تركيز المادة الممتزة عند الإتزان على السطح الماز ، وقد تساهم عملية أمتزاز المذيب في زيادة قيمتها إذ أنه كثيراً ما ينتج الشكل (S) بسبب حصول عملية أمتزاز مصاحب من قبل جزيئات المذيب لجزيئات المذاب على السطح الماز .

جدول (٣ - ١) أمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب (2.36 mm) بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية pH=7 .

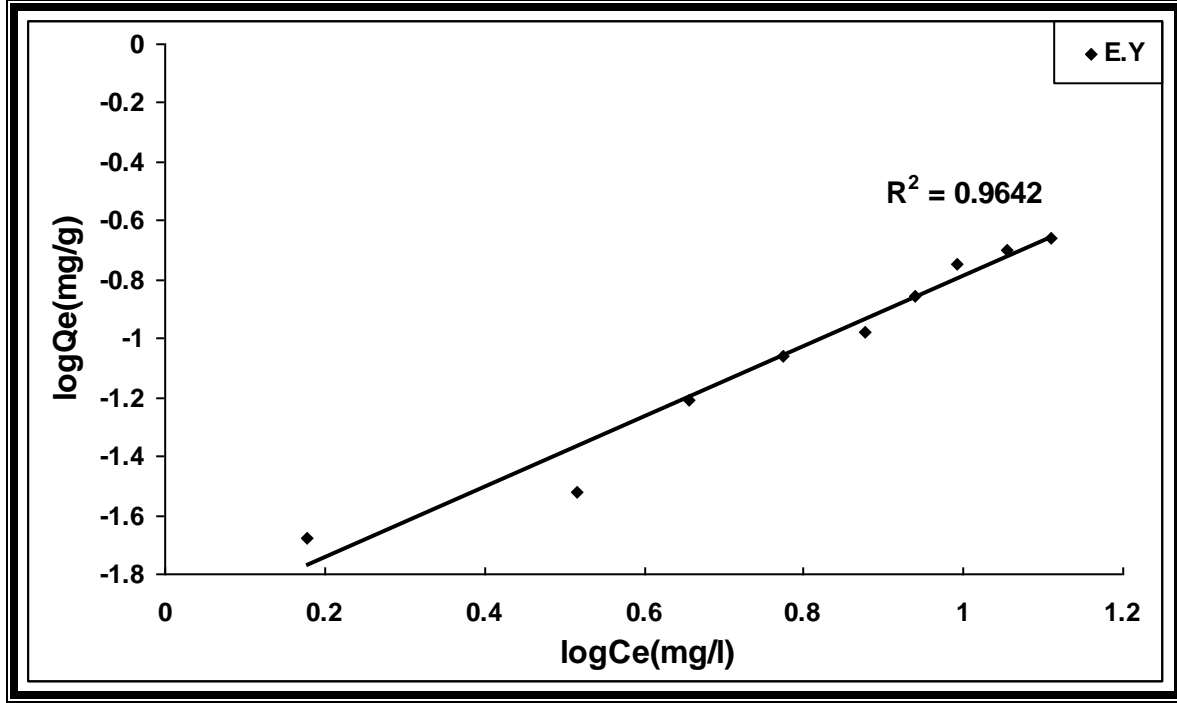
Eosin		
Co (mg/L)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)
2	1.51	0.021
4	3.28	0.03
6	4.54	0.062
8	5.956	0.087
10	7.533	0.105
12	8.72	0.14
14	9.82	0.179
16	11.35	0.199
18	12.9	0.218



شكل ( ٣ - ١ ) آيزوتيرم أمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب (2.36 mm) بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية pH=7 .

الجدول ( ٣ - ٢ ) قيم لوغاريتم كل من  $C_e$ ،  $Q_e$  لأمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب (2.36 mm) بدرجة حرارة 298K ودالة حامضية pH=7 .

Eosin		
$C_o$ (mg/L)	Log $C_e$	Log $Q_e$
2	0.178	-1.677
4	0.515	-1.522
6	0.657	-1.207
8	0.774	-1.06
10	0.876	-0.978
12	0.94	-0.853
14	0.992	-0.747
16	1.054	-0.701
18	1.11	-0.661



الشكل (٣-٢) مستقيم فرنديش لأمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب (2.36 mm) بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية pH=7 .

الجدول (٣-٣) قيم ثوابت فرنديش و معامل الارتباط لأمتزاز الصبغة Eosin المستعملة بدرجة حرارة 298 K ودالة حامضية pH=7 .

<b>Eosin</b>	
<b>n</b>	<b>0.837</b>
<b>Kf</b>	<b>0.01</b>
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0.9642</b>

## ٢-٣ : تأثير درجة الحرارة في الأمتزاز

### Effect of temperature in adsorption

بينت الدراسة تأثير درجة الحرارة في أمتزاز الصبغة (Eosin) على سطح نشارة الخشب في درجات

حرارية مختلفة ضمن المدى K (298-328) كما هي موضحة في الجدول (٣-٤) أما الشكل (٣-٣) فيوضح أيزوثرمات الأمتزاز الخاصة بتلك الدرجات الحرارية .

تشير النتائج التجريبية إلى أن أمتزاز صبغة الإيوسين على سطح نشارة الخشب يقل بزيادة درجة الحرارة وهذا يتطابق مع خصائص الدينامية الحرارية ويلاحظ من قيمة  $\Delta H$  السالبة أن العملية باعثة الحرارة Exothermic process وهذا دليل على أن العملية هي عملية أمتزاز فقط ويعني أيضاً إن الجزيئات الممتزة المنتشرة على السطح تقل سرعة أنتشارها الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الفعل المتبادل بين السطح والجزيئة الممتزة ومع زيادة درجة الحرارة سوف تتفصل الروابط فيما بينها ويمكن حساب قيمة  $\Delta H$  من رسم  $\log X_m$  مقابل مقلوب درجة الحرارة واستناداً إلى معادلة (Vant-Hoff-Arrhenius Equation) ومن ميل العلاقة الخطية يتم حساب  $\Delta H$  وثابت المعادلة :-

$$\log X_m = \frac{-\Delta H}{2.303RT} + Con. \quad \dots\dots\dots(5)$$

إذ أن

$\log X_m$  = لوغاريتم أعظم كمية ممتزة (mg/g)

Con.= ثابت معادلة فانن هوف

T= درجة الحرارة بالكلفن

R= الثابت العمومي للغازات

ومن رسم العلاقة بين Log Xm مقابل 1/T يتم الحصول على العلاقة الخطية للصبغة المستعملة

وهذا ما سيتضح في الشكل (٣-٤) .

وتشير الدراسة إلى أن أمتزاز الصبغة هذه ضمن الظروف التجريبية أما أن يكون تلقائياً أو غير تلقائي

ويمكن معرفة ذلك من قيمة  $\Delta G$  وفق المعادلة الآتية (20) :-

$$\Delta G = -RT \ln\left(\frac{Q_e}{C_e}\right) \dots \dots \dots (6)$$

ويتبين من المعادلة رقم (٦) أن قيمة  $\Delta G$  للصبغة كانت موجبة وهذا يعني أن الأمتزاز غير تلقائي

Non-Spontaneous ضمن هذه الظروف، وبتطبيق معادلة جيبس يتم الحصول على قيم الأنتروبي  $\Delta S$  التي

تشير إلى وضعية الجزيئات الممتزة على السطح وفق المعادلة الآتية (23,92) .

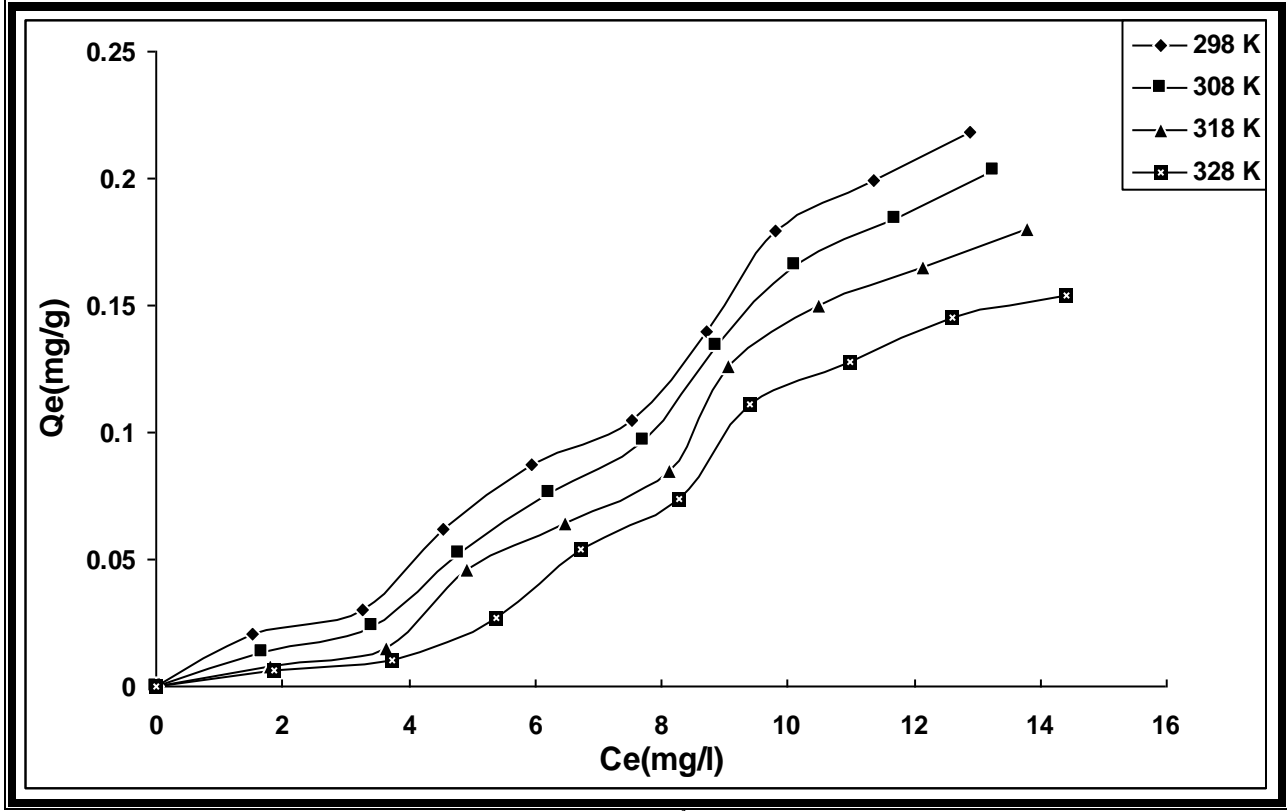
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

وتشير قيم  $\Delta S$  السالبة إلى أن الجزيئات الممتزة ، تنتظم على السطح الماز أكثر مما هو عليه داخل

الطور السائل إذ تترتب على السطح في مواقع وقنوات محددة وتأخذ نسقاً محدداً .

الجدول ( ٣ - ٤ ) تأثير درجة الحرارة في أمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب  
 ( 2.36 mm ) في المدى التجريبي (298-328)K ودالة حامضية pH=7 .

Co (mg/L)	298 K		308 K		318 K		328 K	
	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)
2	0.006	1.86	0.008	1.8	0.0137	1.68	0.021	1.51
4	0.01	3.75	0.015	3.644	0.024	3.423	0.03	3.28
6	0.027	5.37	0.046	4.92	0.052	4.78	0.062	4.54
8	0.054	6.73	0.064	6.486	0.076	6.211	0.087	5.956
10	0.074	8.27	0.085	8.12	0.097	7.735	0.105	7.533
12	0.111	9.4	0.126	9.05	0.134	8.873	0.14	8.72
14	0.128	11	0.15	10.5	0.166	10.121	0.179	9.82
16	0.145	12.603	0.165	12.137	0.184	11.7	0.199	11.35
18	0.154	14.4	0.18	13.79	0.203	13.25	0.218	12.9

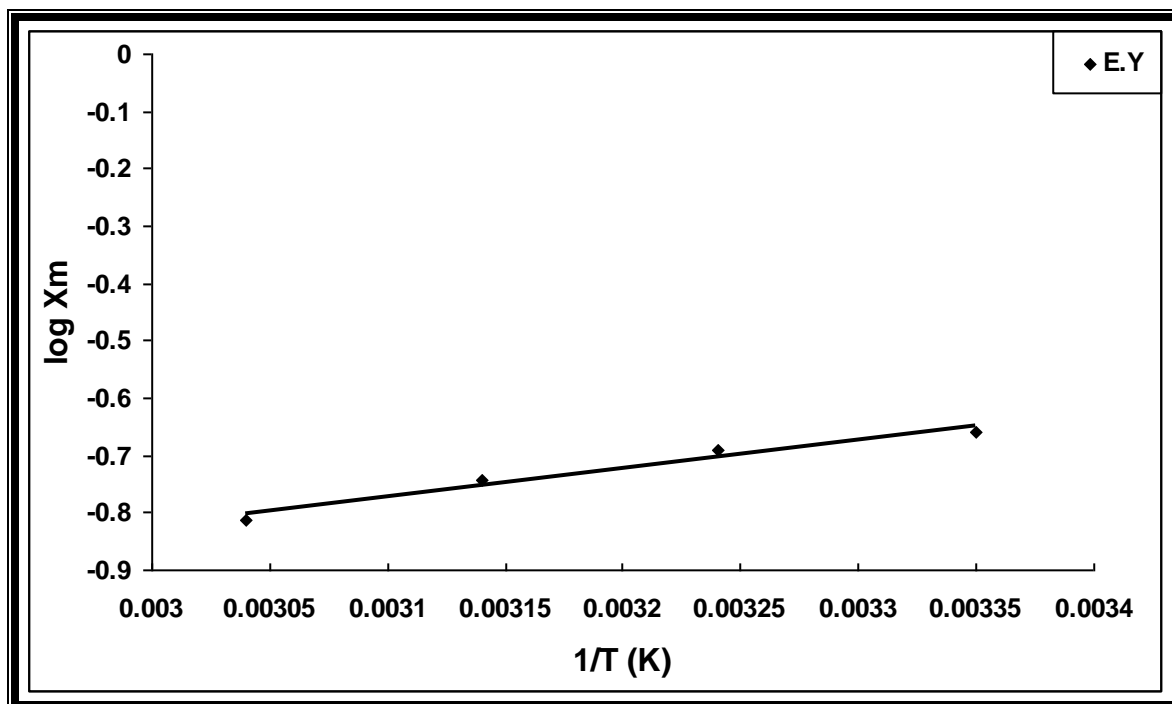


الشكل ( ٣ - ٣ ) تأثير درجة الحرارة في أمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب (2.36 mm).

الجدول ( ٥ - ٣ ) : قيم  $T$  ,  $\log X_m$  لأمتزاز صبغة Eosin في المدى التجريبي ودالة حامضية  $pH=7$  . (298-328) K

$C_o$ ( 18 )PPm	$C^o$	TK	$X_m$	$\log X_m$
	٢٥	٢٩٨	0.218	-0.64782
	٣٥	٣٠٨	0.203	-0.71897
	٤٥	٣١٨	0.18	-0.75945
	٥٥	٣٢٨	0.154	-0.82391





الشكل ( ٣ - ٤ ) مقلوب درجة الحرارة و  $\log X_m$  لأمتزاز صبغة Eosin في المدى التجريبي (298-328)K.

الجدول ( ٣ - ٦ ) قيم  $\Delta H$  ,  $\Delta G$  ,  $\Delta S$  , ثابت معادلة فانت هوف للصبغة على سطح نشارة الخشب ( 2.36 mm ) .

( Dyes )	$\Delta H$ KJ..mol <sup>-1</sup>	$\Delta G$ kJ.mol <sup>-1</sup>	$\Delta S$ J.mol <sup>-1</sup> .k <sup>-1</sup>	Cos.
Eosin	-9.404	10.111	-65.491	-0.821

تؤكد القيم السالبة لحرارة الأمتزاز  $\Delta H$  للصبغة على سطح نشارة الخشب على ان عملية الأمتزاز باعثة الحرارة (Exothermic process) وتقع قيمها ضمن حرارة الأمتزاز الفيزيائي ، كما أنها تشير إلى انخفاض الفعل المتبادل بين الجزئيات الممتزة والسطح مع أزيداد درجة الحرارة نتيجة لانفصال الروابط بين السطح الماز والجزئيات الممتزة . أما القيم الموجبة لـ  $\Delta G$  تشير إلى عدم تلقائية الأمتزاز ( Non Spontaneous ) والقيم السالبة لـ  $\Delta S$  تشير إلى أن الجزئيات الممتزة تنتظم على السطح نتيجة ارتباطها به إذ تفضل الصبغات الأمتزاز على السطح من البقاء في المحلول .

### ٣-٣ : تأثير الدالة الحامضية في الأمتزاز على سطح نشارة الخشب

#### Effect of pH in adsorption on Sawdust Wood Surfaces

إن اثر الدالة الحامضية ينبغي أن ينظر إليه من ناحية تأثيرها في كل من السطح الماز والمادة الممتزة والتداخلات التي تحدث بينهما . في دراستنا هذه توصلنا إلى أن للدالة الحامضية تأثير كبير على السطح وعلى الأصباغ ويختلف تأثيرها من صبغة لأخرى إذ أظهرت النتائج أن كمية أمتزاز صبغة EOSIN على سطح نشارة الخشب تقل مع زيادة قيمة الدالة الحامضية وبحسب الترتيب الآتي

$$pH = 4 > 7 > 9$$

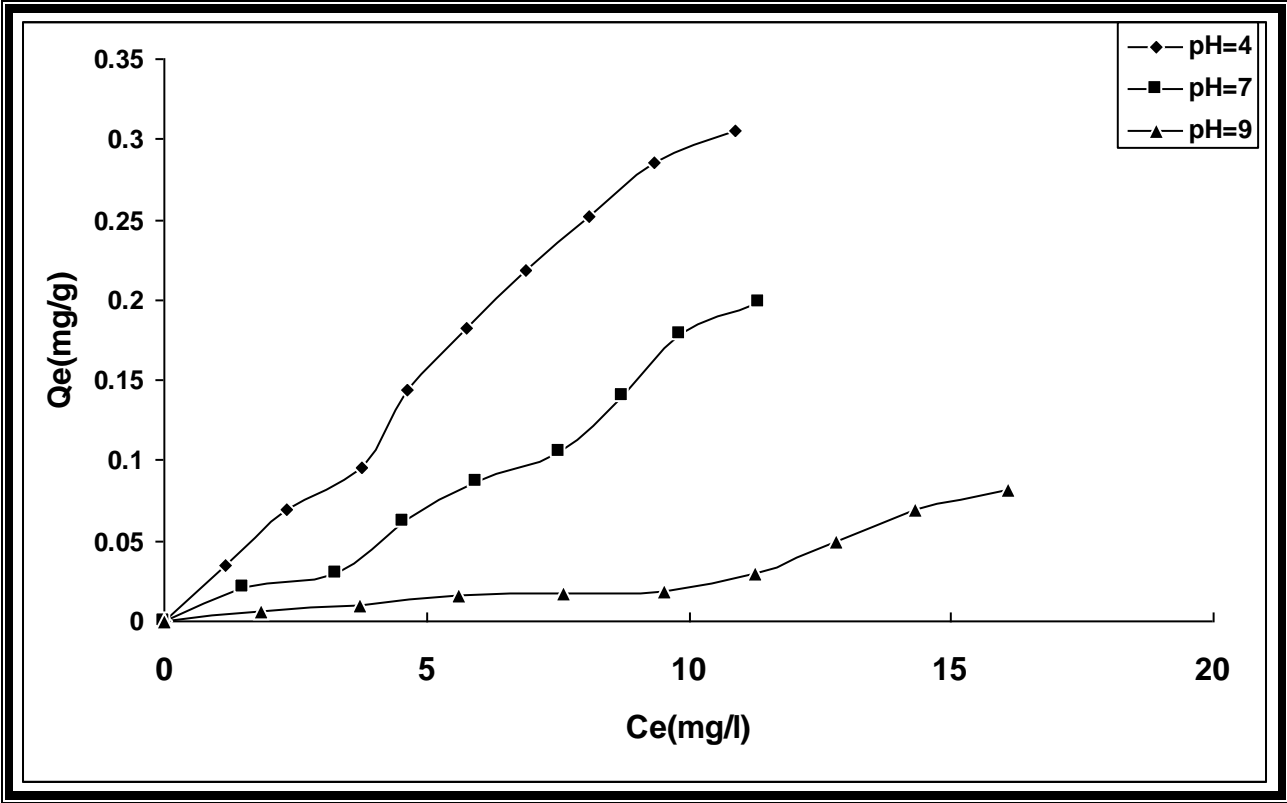
والشكل (٣-٥) المدرجة نتائجها في الجداول (٣-٦) تبين آيزوثيرمات الأمتزاز لهذه الصبغة عند pH مختلفة ( 4 ، ٧ ، ٩ ) ويمكن تفسير ذلك بان سطوح نشارة الخشب هي سطوح سليولوزية تحتوي على الكثير من مجموعات الهيدروكسيل الفعالة وفي المحلول الحامضي ( pH=4 ) تزداد الشحنات الموجبة على سطح نسيج الخشب السليلوزي نتيجة لوفرة البروتونات .

أما في المحلول القاعدي pH=9 نلاحظ أن السطح يكتسب شحنات سالبة أكثر بتأثير هذا المحلول ، أما بالنسبة للصبغة فان مجموعات الهيدروكسيل في المحلول القاعدي تعمل على سحب الـ (Na<sup>+</sup>) من مجموعة -CO<sub>2</sub> و -ONa- وتجعل هذه المجموعات تحمل شحنة سالبة أيضاً لذلك سوف نلاحظ حدوث

عمليات تنافر شديدة بين الصبغة، والسطح للشحنات المتماثلة فيها مما يجعل قدرة أمتزاز السطح للصبغة ضعيفة لحدوث عمليات تنافر ألكتروليتي بينهما.

الجدول ( ٣ - ٦ ) تأثير حامضية المحلول في أمتزاز صبغة Eosin على سطح نشارة الخشب ( 2.36 mm ) وبدرجة حرارة 298 K .

Co (mg/L)	pH= 4		PH= 7		PH= 9	
	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)	Ce (mg/L)	Qe (mg/g)
2	0.004	1.88	0.014	1.48	0.022	1.4
4	0.008	3.775	0.026	3.3	0.07	2.11
6	0.012	5.66	0.056	4.492	0.088	3.64
8	0.016	7.561	0.085	5.71	0.142	4.2
10	0.017	9.544	0.101	7.293	0.173	5.38
12	0.022	11.4	0.138	8.13	0.212	6.33
14	0.044	12.82	0.164	9.61	0.251	7.303
16	0.061	14.372	0.196	10.76	0.276	8.62
18	0.079	15.873	0.208	12.441	0.3	9.983



الشكل ( ٥-٣ ) تأثير حامضية المحلول في أمتزاز صبغة Eosin على سطح الخشب ( 2.36 mm ) .