تعيين بعـض الخصائـص الفيزيائيـة والكيميائية لأنواع مختلفة من صوابين التجميل والتواليت المحلية والمستوردة

لمـى مجيد أحمد زينب فاضل القصاب رواء عبد الخالق سهاد كريم

جامعة كربلاء- كلية العلوم- قسم الكيمياء

(NJC)

(تاريخ الاستلام 2007/4/12) **(تاريخ القبول 10/ 7/ 2007)**

الخلاصة:

تم دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات المدروسة مثل: معامـل الانكـسار $R.I$ ، والتوصيلية الكهربائية EC ، و الدالة الحامضية pH . كما تم ايجاد النـسبة المئويـة للكلورايـد $Cl\ \%$ ، والنسبة المئوية للحوامض الشحمية، ونسبة الصودة الكاوية الحرة في الصابون $\%F.S$.

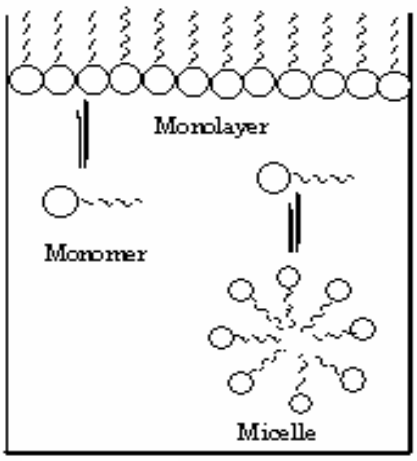
Abstract:

Some physical and chemical properties of samples studied such as, refractive index $R.I$, electrical conductivity EC and the acid function pH were determined. The percentage of chloride $\%\ Cl$, percentage of fatty acids $\%F.a$ and percentage of free soda $\%F.S$ were determined also.

المقدمة :

يعـد الصابون مـن المـواد المنظفـة والمطهرة والمحتوية علـى مـواد ذات فاعليـة سطحية والتي تكون فقاعات(رغوة) وتقلل الـشد السطحي عند اذابتها بالماء، كما يحوي مواد قاتلة للبكتريا العالقة في الملابس والاواني والجلد[1-3].

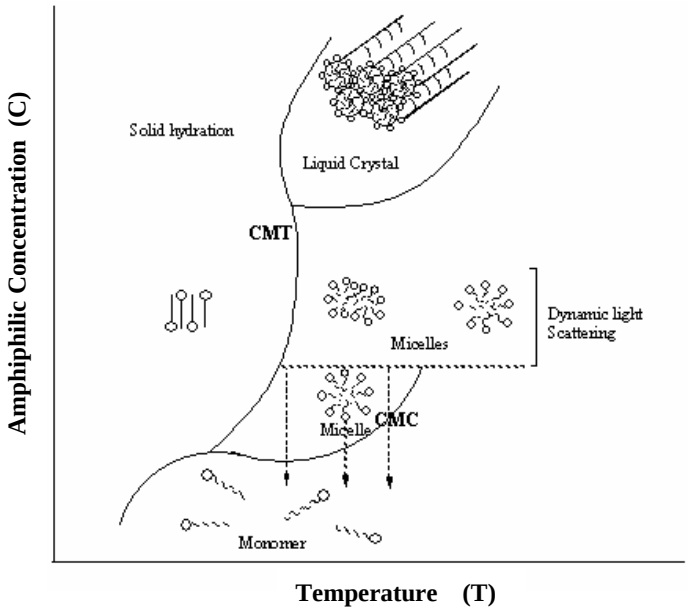
فالصابون[4-10] هو من الجزيئات ثنائية الميل Amphiphilic والتي تتكون من جـزئين احداهما محـب للمـاء Hydrophilic (قطبـي) والذي يتآثر مع المـاء باواصـر هيدروجينيـة؛ والآخر كـاره للمـاء Hydrophobic (سلـسلة طويلة من الهايدروكاربون غير القطبـي) والتـي تهرب باتجاه الهواء، لذا فعند اذابة الصابون فـي الماء سوف تتكـون المـونيمرات Monomers والمذيلات Micelles والتي ستكون فـي حالـة اتزان مع بعضها البعض مسببة انخفاض بالـشد السطحي للماء بسبب تكون طبقة احادية وحـسب الشكل رقم (1).



Monomer

شكل(1) : يبين حالة الاتزان بين المذيلات والمونيمرات الصابونية في الماء

فعند اضافة زيادة من مادة الصابون[11] سـوف يسبب تكون تركيز المذيلات الحـرج Critical Miceller Concentration (CMC) قبـل تكون المذيلات Micelles بحسب الشكل (2).



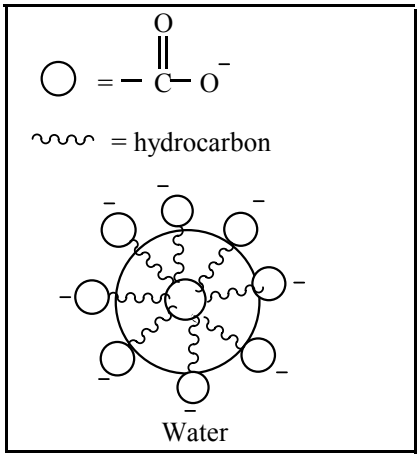
شكل رقم(2): يبين عدده زياده ترجير الميسيلات مع زيادة درجة الحرارة

*حيث CMT يمثلCritical Miceller Temperature .

فعندما يكون C< CMC فعندئذ يظهر فقط المونيمرات والتي تعطي تشتت قليل للضوء. وعندما يكون العكس أي C> CMC سوف يزداد تركيز المونيمرات التعاونية والتي تمتلك اوزان جزيئية اكبر من 10.000 لذا يحدث تشتت عالي للضوء في هذه الحالة.

ميكانيكية عمل التنظيف[11-12]:

يذوب الصابون قطرة الزيت او الاوساخ بوساطة الجزء الكاره للماء ، اما الجزء المحب للماء فانه سوف يغادر باتجاه الماء عن طريق المجاميع الكاربوكسيلية التي تتآثر مع جزيئات الماء بوساطة الاواصر الهيدروجينية مكونة المجاميع المذيلة التي تحمل شحنات سالبة تتنافر فيما بينها وتبقى معلقة في المحلول مكونة المستحلبات بحسب الشكل (3).



شكل(3): يبين ميكانيكية عمل الصابون كمنظف

تختلف نوعية الصوابين وقابليتها لاعطاء الرغوه بحسب الزيوت المستخدم في تحضيرها فصوابين الحلاقة مثلاً تحوي على زيت جوز الهند بصورة اساسية لذا فانها تعطي رغوة دائمة، كما يستخدم زيت جوز الهند في صناعة الصابون الصاب غير قابل للذوبان في المياه العذبة والذي يرغو في المياه المالحة والذي يسمى بالصابون البحري، لكن يصنع الصابون اللين من زيت بذر الكتان وزيت القطن وزيت السمك مع هيدروكسيد البوتاسيوم لانتاج الصابون السائل، اما صوابين التواليت الفاخرة فتصنع بصورة اساسية من زيت الزيتون عالي الجوده والذي يعرف باسم القشتالي، والصابون الشفاف يصنع من زيت الخروع[1]. كما تختلف نوعية الصوابين بالاعتماد على المضافات (مثل TiO_2 المستخدم لاعطاء بياض ونصوع للصابون)، بالاضافة الى الزيوت المعطره (زيت الياسمين مثلا) والمواد الملونة (الكلوروفيل مثلا) ومانعات التاكسد مثل (*Butylated hydroxy tolvene*)، و مزيلات الرائحة (*2,4,4 – Trichloro– 2 – hydroxydiphenylether*)[14].

* تهدف هذه الدراسة الى تعيين مدى كفاءة العينات المدروسة للاستخدام البشري من خلال دراسة مدى مطابقتها لشروط التقيس والسيطرة النوعية القياسية.

الجزء العملي:

أ- الاجهزة المستخدمة:

1) ميزان حساس
(Digital balance Sartorius, Bp-2015-Germany)

2) حمام مائي
Water bath, (W 350-Germany)

3) جهاز قياس معامل الانكسار نوع ابي Refrectrometr, (Atago 1T- Japan)

4)جهاز قياس الدالة الحامضية
pH- meter, (Oakton- 2100 - USA)

5) جهاز قياس التوصيلية الكهربائية
Conductivity- meter, (Jlasco– India)

ب- العينات المدروسة

تم استخدام عينات مختلفة من الصوابين وبحسب الجدول الاتي:

ت	النوع	المنشأ	اللون
1	Dove	المانيا	ابيض
2	Dove	السعودية	وردي
3	Dove	المانيا	اخضر
4	Clean clear (للرؤوس السوداء)	جنوب افريقيا	رصاصي
5	Clean clear	الامارات	ابيض
6	Elvan Fresh	تركيا	صفراء شاحبة
7	Rose	لبنان	وردي فاتح
8	Fa	لبنان	اخضر غامق
9	صابون رقي	العراق	بني غامق
10	صابون رقي (حسن قدح)	سوريا	اخضر زيتوني
11	صابون صحة	العراق	بيجي مخضر
12	altinözü	تركيا	صفراء شاحبة
13	Dettol	بريطانيا	صفراء مضيئة
14	Basma	الامارات	اخضر فاتح
15	Swing	تركيا	بيجي
16	صابون الحلاقة (الجمال)	العراق	بيجي فاتح

جـ- طرائق العمل:

تم تحضير محلول[14] من (2.5 غم من العينات المذابة في 75 مللتر من الماء الساخن)وعين لها:

ا) قيم معامل الانكسار $R.I$ للعينات المدروسة عند 30°م بوساطة جهاز قياس معامل الانكسار نوع آبي.

ب) الدالة الحامضية pH للعينات المدروسة عند 30°م بوساطة جهاز قياس الدالة الحاضية.

جـ) التوصيلية الكهربائية EC للعينات المدروسة عند 30°م بوساطة جهاز التوصيلية الكهربائية عند تردد 10mS .

*عينت كمية الكلورايد Cl % في العينات باستخدام طريقة التسحيح ضد 0.17 نورمالي من نترات الفضة وحسب طريقة العمل المتبعة في الادبيات من خلال العلاقة[14]:

$$\%Cl = \frac{N_{AgNO_3} x \ V_{AgNO_3}}{W_{Sample\ (mg)}} x 35.5 \ x \ 100 \quad .....(1)$$

*حسبت كمية الحوامض الشحمية $F.a$% في العينات من خلال طريقة وزن الحامض الشحمي الذائب بطبقة من(2.5 غم) من شمع النحل النقي وحسب طريقة العمل المتبعة في الأدبيات من خلال العلاقة[14]:

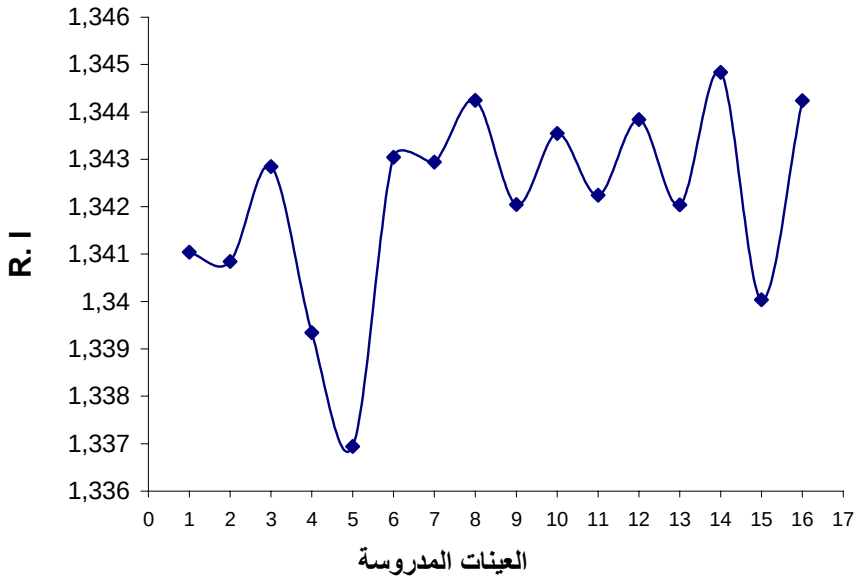
$$\%F.a = \frac{W^*}{W_{Sample}} x100 \quad .....(2)$$

أذ w^* = يمثل(وزن شمع النحل النقي+ وزن الحوامض الشحمية) – (2.5 غم (وزن شمع النحل النقي))

*عينت كمية الصودا الكاوية بهيئة هيدروكسيد الصوديوم $F.S$% في العينات باستخدام طريقة التسحيح ضد 0.1 نورمالي من حامض الهيدروكلوريك وحسب طريقة العمل المتبعة في الادبيات من خلال العلاقة[14]:

$$\%F\ .S = \frac{N_{HCl} x \ V_{HCl}}{W_{Sample\ \ (mg)}} x \ 40 \ x 100 \quad .....(3)$$

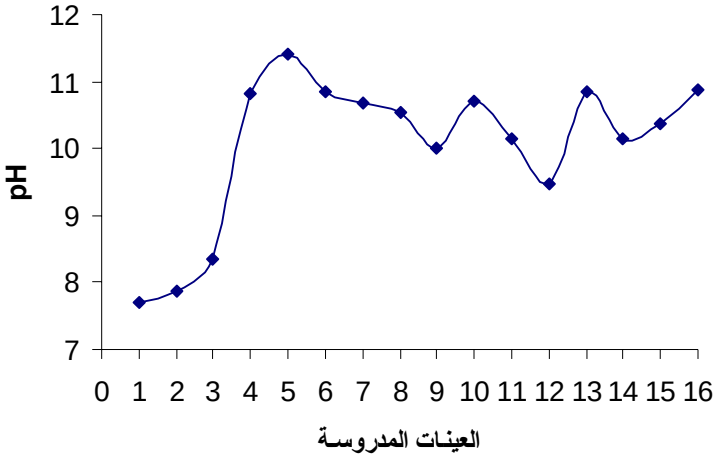
النتائج والمناقشة:



شكل(3):بين قيم معامل الانكسار للعينات المدروسة

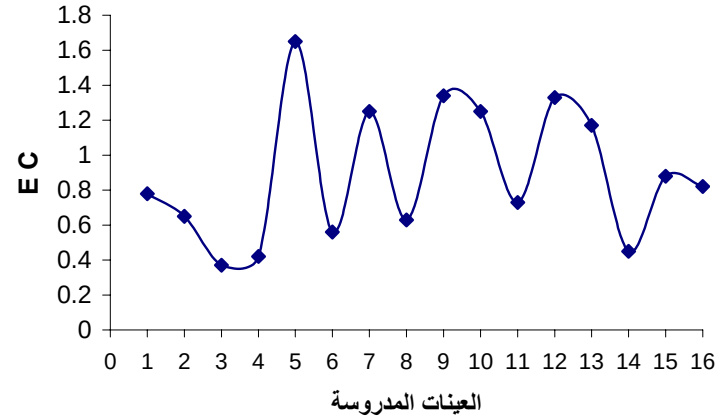
من خلال الشكل(3) يتضح ان العينة رقم (5) تمتلك اقل قيمة معامل انكسار وهذا دليل على ارتفاع نسبة تآثرها مع جزيئات الماء بحسب نوعية

المواد الخام المكونة لها لذا فهي ترغو بـسرعة فـي الماء مقارنة بالانواع الاخرى.



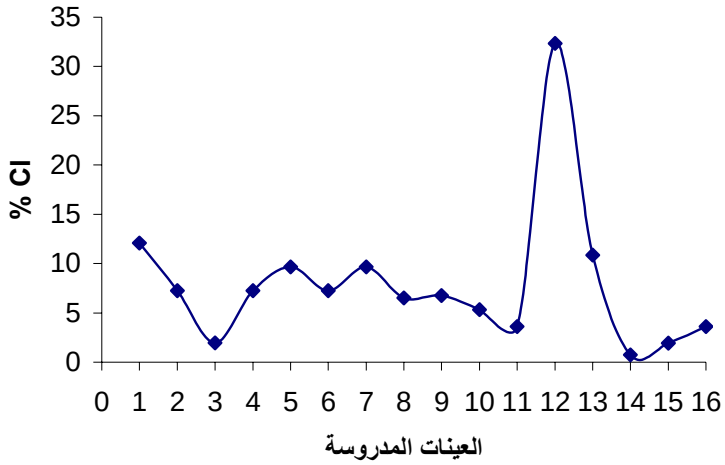
شكل(4): يبين قيم الدالة الحامضية للعينات المدروسة

من خلال الشكل(4) يتضح ان جميع الصوابين ذات قاعدية معتدلة تمكنها من منـع ترسـب الاوسـاخ وتحافظ عليها بهيئة مستحلبات. ويلاحظ ان العينات (1) و (2) و(3) هي الافضل لبشرة الوجة لكـون جلد الانسان ذو توازن حامضي وقاعدي ما بـين (4.25- 5.30) [15] أي ان جلـد الانـسان ذو اتزان حامضي ومن المهم الاحتفاظ بهذه الحالة من اجل صحة وسلامة الجلد باستخدام صوابين زيتيـة ترطب الجلد.



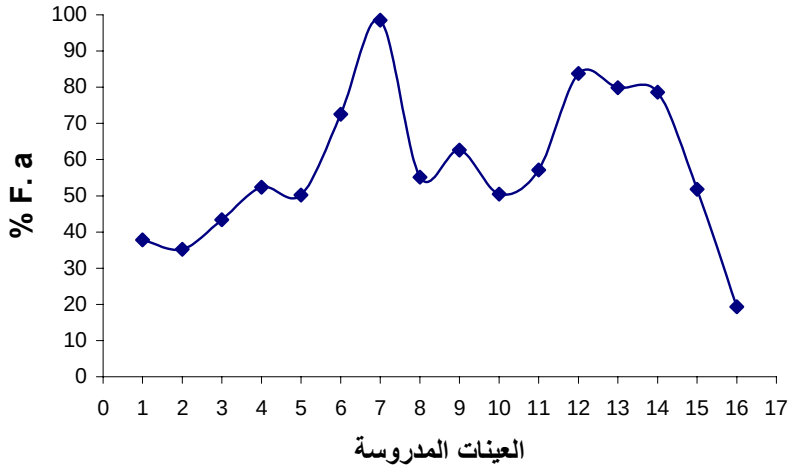
شكل(5): يبين قيم التوصيلية الكهربائية للعينات المدروسة

من خلال الشكل (5) يظهر ان قيم التوصيلية كانـت اعلى ما يمكن في العينة رقم (5) ويعزا ذلك الـى ارتفاع النسبة المئوية للصودا الكاوية والتي تزيد من التوصـيلية مقارنـة بالعينـات الاخـرى.



شكل(6): يبين النسبة المئوية لايون الكلورايد للعينات المدروسة

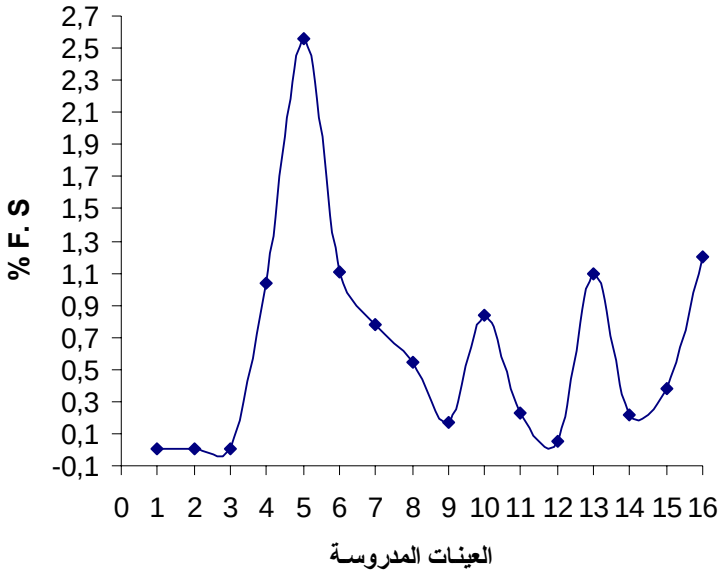
من خلال الـشكل (6) يظهـر ان النـسبة المئوية لايون الكلورايد اعلى ما يمكن في عينة (12) مما يجعلها اقل قابلية لاعطاء الرغوة ، ومن المحتمل ان يختزل[16] ايون لكلوريد الايونات الموجبة المكون لمادة الصابون مما يؤدي الى تحليله الـى الحـامض الدهني و من ثم تقل كفاءة عملية التنظيف. لذا يوصى ان تكون النسبة المئوية لايون الكلورايـد اقـل مـا يمكن[14]



شكل(7): يبين النسبة المئوية للحوامض الشحمية للعينات المدروسة

من خلال النتائج في الشكل (7) يتـضح ان العينات (1) و(2) و(3) و (16) تمتلك نسبة مئويـة للحوامض الشحمية ضمن المدى القياسي اقـل مـن (48.5) [14] مما يجعلها ذات كفاءة عالية باعطـاء

الرغوه زيتية، وهذا يعود لنوعية المادة الدهنية الخام (حـامض جـوز الهنـد مـثلا وملـح البالميتـات والستيارات)، فلون الصابون ممكن ان يكون قاتمـاً ويزداد لونه مع الخزن عندما يكـون مـصنوع مـن حوامض شحمية غير مقطرة .



شكل(8): يبين النسبة المئوية للصودا الكاوية $F.S\%$ للعينات المدروسة

من خلال الشكل (8) يتـضح ان جميـع العينـات المدروسة تمتلك نـسبة مئويـة للـصودا الكاويـة $F.S\%$ لا تتعدى المدى القياسي (3.2)[14] ، لـذا فهي اقل تاثيراً على الجلد والانسجة.

الاستنتاجات :

من خلال النتائج المستحصلة مـن البحـث تظهـر الاستنتاجات الآتية:

1- تمتلك العينات (1) و(2) و(3) والتي تمثـل (صوابيـن Dove بانواعهـا المدروسـة) اقـل قيمـة للدالة الحامضية والتـي تمتلـك مدى بـين (7-8) وهـي القيمـة المناسـبة والقياسية والتي لا تسبب جفاف الجلـد؛ لـذا تعتبر صـوابين (Dove) هـي الـصوابين المفضلة لغسل بشرة الوجه.

2- تعد العينة (16) والتي تمثـل (صـابون الحلاقة للرجال (الجمال)) بالاضافة الـى العينـات (1) و(2) و(3) (صـوابين Dove) الافضل في اعطاء رغوة كثيفـة مـقارنة بقية العينات؛ لكـون C>CMC لذا سوف يـزداد تركيـز المـونيمرات التعاونية والتي تمتلك اوزان جزيئية اكبر من 10.000 لذا يحـدث تـشتت عـالي للضوء في هـذه الحالـة. ويعـزا ذلـك لاحتوائها على اقل مـن 48.5% مـن الحوامض الشحمية والتي تعـد ضـمن مدى القيمـة القياسية لتواجد الحـوامض الشحمية في العينات.

3- يتضح ان العينة (5) والتي تمثل (صابونة Clean clear)؛ بانها تمتلك اقـل قيمـة لمعامل الانكسار واعلى قيمة للتوصـيلية ويعزا سبب ذلك لارتفاع النسبة المئويـة للصودا الكاوية مقارنة ببقية العينات ولكن

ضمن الحدود القياسية؛ اذ تزداد التوصيلية نتيجة زيادة كمية ايون الصوديوم الـذي يمتاز بصغره وحرية حركتـه والتـي تؤدي الـى نقصان معامـل الانكـسار نتيجة لتآثره مع الماء اكثر من غيره مـن الايونات.

4- يظهر ان النسبة المئوية لايون الكلورايد اعلى ما يمكن في عينة (12) (صـابون altinözü المستخدمة لغـسل ملابـس الاطفال حديثي الولادة) مما يجعلها اقـل قابلية لاعطاء الرغوة ، ومن المحتمل ان يختـزل[16] ايـون الكلوريـد الايونـات الموجبة المكون لمادة الصابون مما يؤدي الى تحليله الى الحامض الدهني و من ثم تقل كفاءة عملية التنظيف. لذا يوصى ان تكون النسبة المئوية لايون الكلورايد اقـل ما يمكن[14].

5- يتضح ان جميع الـصوابين ذات قاعديـة معتدلة تمكنها من منع ترسـب الاوسـاخ وتحافظ عليها بهيئة مستحلبات.

6- جميع العينات تمتلك قيم قياسـية للنـسبة المئوية للصودا الكاوية $F.S\%$ والتـي تكـون اقـل مـن (3.2 %).

المصادر

1- ***منتديات البوح، منتديات تعليمية، بوح الكيمياء، عناصر الجدول الدوري الحـديث،*** 2007.
WWW.vBulletinClub.com

2- ***الموسوعة الحرة، من ويكيبيـديا،*** 22 ينـايـر، 2007.
" http://ar.wikipedia.org/wiki/

3- ***جريدة الرياض اليومية،*** العدد 18531، 30 اغـسطس2005.
www.alriyadh.com

4- R. T. Morrison and R. N. Royd, Organic Chemistry, 6th ed., Prentice- Hall, India, 1992.

5- K. J. Laidler and J. H. Meiser, Physical chemistry, Cumming publishing company, Inc., 1982.

6- J. W. McBain, ***Advan. Colloid Chem.,*** 1942, **1**, 142.

7- W. D. Harkins, ***J. Chem. Phys***., 1945, **13**,381.

8- W. D. Harkins and R. S. Stearns, ***Ibid***, 1946, **14**, 215.

9- L. Liebert, Supplement 14 (Solid State Physics), Liquid crystals, Academic Press, New York, 1978.

10- D. Voget, J. G. Voet and C. W. Prott**,** Fundamentals of Chemistry, John Wiley and Sons, Inc, New York, 1999.

11- R. Pecora , Dynamic Light Scattering (application of photon correlation spectroscopy), Plenum Press, New York, 1985.

12- A. L. Lehniger, D. L. Nebson and M. M. Cox, Principles of Bio-chemistry, 2nd ed., Worth Publisher, New York, 1993.

13- L. Stryer, Biochemistry, 4th ed., W. H. Freeman and Company, New York, 1995.

14- س. عبد القادر، ع. هـ. الدجيلي و ف. ر. حمود، ***الكيمياء الصناعية العملـي للمرحلة الثالثة،*** مطبعة التعليم العالي، جامعة بغداد، 1988.

15- الهيئة العليا لتطوير مدينة الريـاض، ***الاسـرة والطفـل،*** 2006/12/24.
WWW.ArRiyadh.com.