



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة القادسية - كلية التربية  
قسم الفيزياء

# دراسة تأثير التوابل على المواد البلاستيكية

بحث مقدم الى رئاسة قسم الفيزياء / كلية التربية في جامعة  
القادسية , كجزء من متطلبات الحصول على شهادة  
البكالوريوس في علوم الفيزياء

اعداد الباحثتان

ورود حمزه عبيس و فاطمة سعد  
جاسم

إشراف الاستاذة  
م.م. اشراق عبودي فاضل

1439هـ  
2018 م

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي  
عِلْمًا

صَدَقَ اللّٰهُ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

[سورة طه: 114]

## شكر وتقدير

اشكر الله تعالى على نعمة العلم والتعلم

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وها نحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الأيام وخلاصة مشوارنا

بين دفتي هذا العمل المتواضع

أتقدم بخالص شكري وامتناني إلى عمادة كلية التربية / رئاسة قسم الفيزياء في جامعة القادسية لإتاحتهم الفرصة لي لإكمال البحث , كما أتقدم بخالص الامتنان إلى أساتذتي الكرام

وبالأخص الأستاذة الفاضلة المشرفة على البحث ((اشراق عبودي فاضل))

والدكتور محمد علي مطر والدكتور علي اللذان ساعدانا في تسهيل مهمة الفحوصات و فحص العينات كما اشكر زملائي وزميلاتي للأيام الجميلة التي قضيناها معا

الى كل من ساعدني في معلومة أو نصيحة لكم مني كل الحب والتقدير

# الإهداء

إلى الحبيب المصطفى محمد صلى الله عليه واله

وسلم

إلى الذين وجوههم لغير الله ما توجهت ... وأقدامهم

لغير الله ما سارت ...

إلى كل من في الوجود بعد الله ورسوله والأئمة

الميامين ..

إلى نبع الحنان... والدتي

إلى النور الذي ينير لي درب النجاح .. إلى القلب الكبير

.. والدي

إلى ارواح ..... شهداء الوطن

إلى من علمونا حروفاً من ذهب..... وكلمات من درر

....وعبارات من أسمى وأحلى العبارات في العالم ....

إلى من صاغوا لنا علمهم حروفا....

ومن فكرهم منارة تنير لنا سيرة العلم والنجاح

إلى أساتذتنا الكرام

الفصل الاول
الاطار النظري
- المقدمة
- كيف تعمل البوليمرات
- فكرة البوليمرات
- استخدامات البوليمرات
- الاتجاهات المستقبلية للبوليمرات
- العوامل المؤثرة في خصائص البوليمر
* البلاستيك
- انواعه وتأثيره على صحة الانسان
- هجرة المواد الكيميائية من البلاستيك
*التشريعات القانونية
أسس السلامة للمستهلك عند استخدام البلاستيك في عمليات التغليف وصنع العبوات
البلاستيك والافران التقليدية
البلاستيك والمايكروويف
الاعشية البلاستيكية الرقيقة
اعادة استخدام الحاويات والعبوات البلاستيكية
الاستخدام الامن للعبوات
البلاستيك المنتج من الندرة
تأثير البلاستيك على سرطان الثدي
تقليل انتقال الـ Poly Carbonate من العبوات والادوات البلاستيكية.
ما هو (PBA) Plastics Bisphenol A ؟
الفصل الثاني
الاطار العملي
تأثير التوابل على البلاستيك
الادوات المستخدمة
طريقة العمل
فحص العينات
النتائج
الفصل الثالث
الاستنتاجات
المعوقات
المقترحات
الخاتمة

الهدف او الغرض من البحث:

دراسة تأثير بعض انواع البهار ( التوابل ) على البنية التركيبية  
لسطح عينات من البلاستيك.

الخلاصة:

البوليمرات وتسمى في بعض الاحيان الجزيء العملاق ، وهو جزئ المركب كيميائي وهي عبارة عن مواد تتكون من ترابط عدد كبير من الوحدات البنائية بواسطة روابط من نفس النوع وهناك نوعين من البوليمرات عضوية وغير عضوية . وتكون البوليمرات على شكل سلاسل ولها استخدامات عديدة وتتكون بطريقة تسمى البلمرة.

ولدراسة تأثير التوابل على البلاستيك نقوم بأجراء تجربة وتستغرق هذه التجربة مدة اربعة اسابيع ونستخدم فيها اربعة انواع من التوابل ( الكركم والفلفل الاسود والهيل المطحون والنومي بصرة مطحونة ) ونستنتج من تجربتنا بأن مسحوق الهيل كان له التأثير الاكبر على سطح المادة البلاستيكية وذلك لاحتوائها على مادة زيتية عطرية ( أروماتية )

# الفصل الاول الاطار النظري



## القسم النظري

### 1-المقدمة:

البوليمرات (polymers) : هي المواد التي تتكون من ترابط عدد كبير من الوحدات البنائية بواسطة روابط من نفس النوع وتختلف خصائصها بناء على وظائفها فقد تكون ثنائية اي لها القدرة على الارتباط بجزيئين احاديين او تكون ثلاثية او متعددة الارتباط .

تتكون كلمة polymer من مقطعين الاول poly ويعني العديد, والثاني mers ويعني جزيئات او وحدات ثنائية تتم صناعة المبلمرات عن طريق عملية تسمى البلمره.

البلمرة : وهي اتحاد كيميائي لجزيئين او اكثر من مادة واحدة او اكثر ذات تركيب جزيئي بسيط لتكوين مركب كتلته الجزيئية كبيرة ويختلف في خواصه الفيزيائية والكيميائية عن المركبات المكونة له .

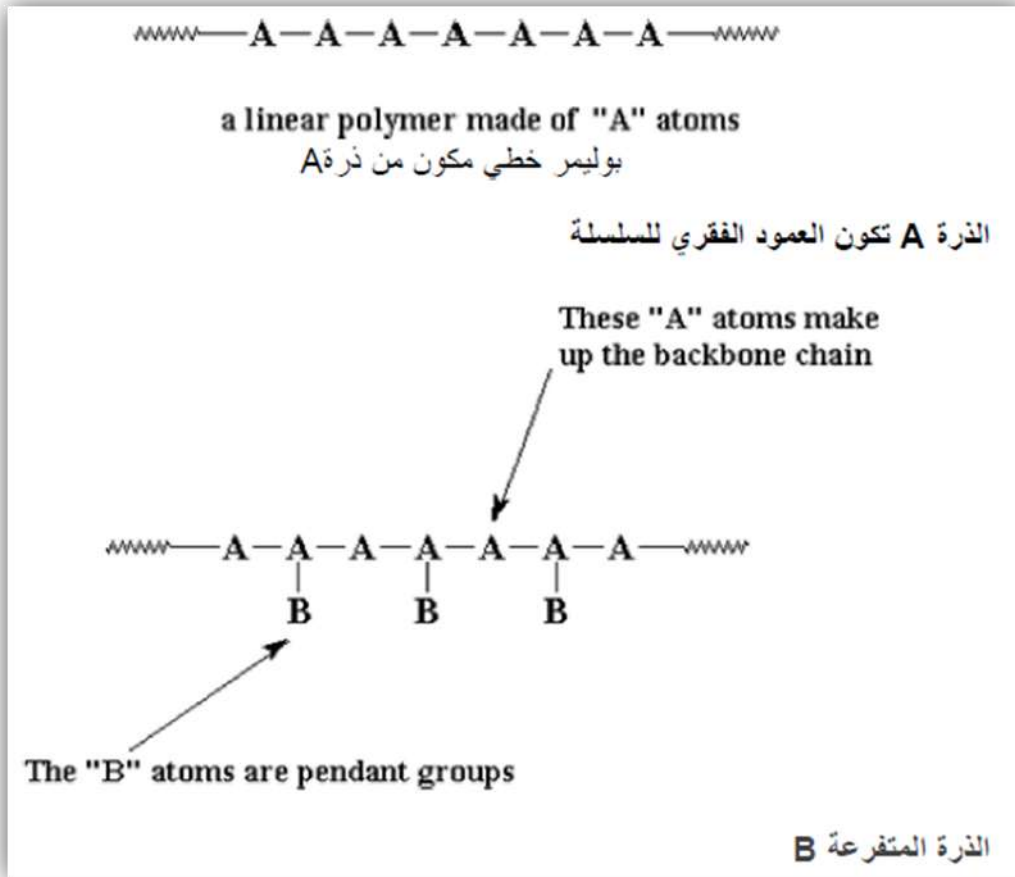
وتعتبر معظم البوليمرات عضوية (اي مبنية على سلسلة كربونية) ولكن يوجد ايضا مبلمرات غير عضوية وتكون سلاسلها مبنية على اصل السليكون.

يضم البحث الحالي جزئين هما الجزء النظري والذي نتطرق فيه الى ماهية البوليمرات وكيف تعمل والعوامل المؤثرة في خصائص البوليمر واستخدامات البوليمر .

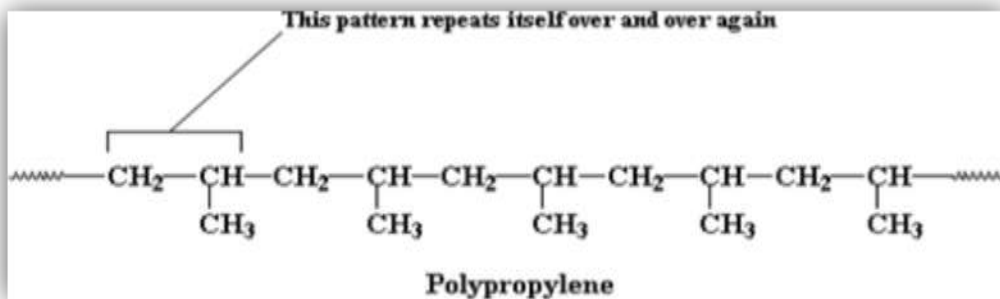
اما الجزء العملي يضم تجربة قمنا بأجرائها تحت ظروف قياسية مناسبة وبانعزال لأدوات عن الهواء فيما يخص تأثير التوابل على المواد البلاستيكية .وسنتطرق لشرحها بالتفصيل في الفصل الثاني .

### 1-1 كيف تعمل البوليمرات (polymers)؟

عادة كلمة بوليمر تطلق للجزيئات التي يكون لها الوزن الجزيئي بضعة الاف او اكثر او اقل, فهي تتكون من سلسلة خطية كالعمود الفقري والتفرعات التي تعرف بالقلادة .



البوليمر يشبه التلفاز : فكلاهما لديهما الكثير من التكرار فالبوليمر يحتوي على ذرات تكون مرتبة بشكل منتظم وتكرر نفسها بهذا الترتيب على طول السلسلة على سبيل المثال "بوليبروبيلين" polypropylene يكون العمود الفقري فيها مكون من ذرتين كربون تكرر نفس مرارا او تكرارا.



## 2-1 فكرة البوليمرات (polymers)

كثير ما تكون هذه المواد على شكل سلاسل .فقد عرف الانسان البوليمرات في الطبيعة كالنشا، الكولاجين ، الالياف والمطاط والصمغ العربي ،ففي القرن 19 بدا العلماء تقليد الطبيعة ، وفي القرن العشرين عندما زادت الحاجة

الى المطاط استطاع العلماء الالمان انتاج المطاط الصناعي وهو نفس التركيب الكيميائي للمبلمرات التي تمتاز بطول السلسلة .



المطاط الطبيعي

اما اليوم فان صناعة المبلمرات نمت واصبحت اكبر من صناعات الالمنيوم والنحاس والصلب والصناعات مجتمعة .



### 3-1 استخدامات البوليمرات (polymers):

اصبح للبوليمرات مدى واسع من التطبيقات في حياتنا تفوق اي فئة اخرى من المواد المتاحة للإنسان . فاستخدام المبلمرات ممتدة على مدى واسع من المواد اللاصقة والطلاء والمواد الرغوية , ومواد التعبئة والتغليف

وصناعة المنسوجات والالياف الصناعية والمواد المركبة , والاجهزة الالكترونية , والاجهزة الطبية البيولوجية والاجهزة البصرية , وايضا العديد من المنتجات التكنولوجية العالية :

• في مجال الزراعة :

تستخدم المواد المبلمرة في التربة وتحسين التهوية , وتعزيز نمو النبات وصحته .

• في مجال الطب:

الكثير من الادوات الحيوية وخاصة استبدال صمام القلب والاورعية الدموية , مصنوعة من المبلمرات مثل : الداكرون والتلفون .

• في مجال علوم المستهلك :

الاورعية البلاستيكية بجميع الاشكال والاحجام فهي خفيفة الوزن و اقل تكلفة من الناحية الاقتصادية . الملابس واغطية الارضيات والاكياس هي استخدامات اخرى للمبلمرات .

• في مجال الصناعة :

قطع غيار السيارات والزجاج الامامي للطائرات الحربية والانابيب والدبابات , ومواد التعبئة والتغليف والمواد الخشبية كلها مبلمرات .

• في مجال الرياضة :

معدات اراضي الملاعب وكرات الجولف والنوادي والمساح والخوذات الواقية التي غالبا ما تنتج من المبلمرات .

#### 4-1 الاتجاهات المستقبلية للبوليمرات (polymers)

المواد المبلمرة لديها امكانات هائلة لتطبيقات جديدة مثيرة في المستقبل بأذن الله . فقد يجري تطوير استخدامات المبلمرات في مجالات جديدة متنوعة كتوصيل وتخزين المعلومات والحرارة والضوء , وفي التصنيع الغذائي والتعبئة والتغليف والصحة والسكن والنقل .

الاعداد الكبيرة من التطبيقات الحالية والمستقبلية اوجدت الحاجة الوطنية لأشخاص مدربين خصيصا لإجراء البحث والتطوير في مجال علوم وهندسة المبلمرات .




## 5-1 العوامل المؤثرة في خصائص البوليمر : Factors affecting in the polymer properties

تحدد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبوليمرات بثلاث عوامل رئيسية هي:

- 1- تركيب البلور وحالته . polymer structure and status
- 2- معدل الوزن الجزيئي . average molecular weight.
- 3- الاواصر الكيميائية والقوى الرابطة : chemical bandstand binding forces.

### جدول (1)

خواص عديد الاثلين

المادة	الكثافة (جم/سم <sup>3</sup> )	درجة الانصهار (°م)	شكل السلسلة (التفرع)
عديد الاثلين منخفض الكثافة LDPE	0,925-0,910	120-110	
عديد الاثلين منخفض الكثافة LLDPE الخطي	0,940-0,926	130-120	
عديد الاثلين عالي الكثافة HDPE	0,965-0,941	140-130	

## 2- البلاستيك : انواعه وتأثيره على صحة الانسان

يصنع البلاستيك من بوليمرات طويلة السلسلة وكل بوليمر يتكون من وحدة بنائية تسمى مونيمرز Monomers التي ترتبط معا بروابط كيميائية . التراكيب المختلفة للمونيمرز تنتج بوليمرات ذات خواص وميزات مختلفة . اضافة الى ذلك المضافات البلاستيكية مندمجة في البوليمرات خلال عمليات التصنيع لمنح الخواص النوعية الى البوليمر بحسب التطبيقات المطلوبة . فمثلا ادخال عامل التتويه يحسن الوضوح والصلابة للبوليمر البلاستيكي الذي يسمح له بصناعة العبوات القوية والشفافة والتي تعجب المستهلك .

النموذج	التطبيقات	الخواص	نوع البوليمر البلاستيكي	الرمز التعريفي للبلاستيك PIC
	عبوات الماء والمشروبات وصلصة السلطة وعبوات زبدة الفول السوداني والمربى.	الوضوح ، القوة ، قدرة التحمل ، حاجز للغاز والرطوبة	Polyethylene Terephthalate (PET, PETE)	 PETE
	علب الحليب والعصائر واللبن والسمن والاكياس	الصلابة والقوة و قدرة التحمل ومقاوم لنفاذ الرطوبة والغاز	High Density Polyethylene (HDPE)	 HDPE
	علب العصائر و لاصقات الاغشية	الوضوح وسهولة الخلط والقوة و قدرة التحمل Versatility	Polyvinyl Chloride (V)	 V
	اكياس الاغذية المجمدة وعبوات squeezable مثل اغشية عبوات العسل والخردل ولاصق الاغشية واغشية العبوات اللدنة	سهلة التصنيع وقوية ولها قدرة تحمل وذات مرونة وسهولة الغلق وحاجز للرطوبة.	Low Density Polyethylene (LDPE)	 LDPE

	<p>قابل لإعادة الاستعمال وادوات المطبخ ويستعمل في المايكرو و ويف و عبوات اللبن و السمن يمكن ان ترمى بعد الاستعمال تستعمل في تصنيع الاكواب و الصحون</p>	<p>قوية وذات قدرة تحمل ومقاومة للحرارة و المواد الكيميائية والدهون و الزيوت و هو متعدد الاستعمالات و حاجر للرطوبة</p>	<p>Polypropylene (PP)</p>	
	<p>حاويات البيض ، صنع الاغذية التي تستخدم لمرة واحدة ، الصحون ، الصواني و السكاكين ، حاويات ترمي بعد الاستخدام ، حاويات حفظ السمن و اللبن الرائب</p>	<p>Versatility شفاف وسهل التشكيل</p>	<p>Polystyrene (PS)</p>	
	<p>عبوات الشرايت و قارورة حليب الاطفال</p>	<p>تابعة للبوليمرات او تراكيب معينة</p>	<p>Other</p>	

## 1-2 هجرة المواد الكيميائية من البلاستيك: migration of chemicals from plastics

المواد الكيميائية تستخدم في تصنيع بلاستيك التغليف و العبوات ويمكن ان تنتقل هذه المواد الى الاغذية خلال الاستخدام , ان كمية المواد الكيميائية المتقلة من البلاستيك الى الغذاء تعتمد الى حد كبير على طبيعة الغذاء ودرجة الحرارة و زمن التلامس بين الغذاء و البلاستيك , مع ذلك فان استعمال المناسب سوف يقلل من كمية المواد الكيميائية المتقلة الى الغذاء كما انها لا تتسبب اضرارا صحية على المستهلك اذا استخدمت لمرة واحدة فقط .

## 2-2 التشريعات القانونية :



ان كل من الولايات المتحدة الامريكية والاتحاد الاوروبي لديهم قوانين مشددة على مصنعين المواد البلاستيكية المستخدمة في تغليف وحفظ الاغذية حيث وضعوا تشريعات قانونية حول كمية المونيمرات الداخلة في تصنيع البلاستيك وان لا تسبب مخاطر صحية للمستهلك.

3-2 اسس السلامة للمستهلك عند استخدام البلاستيك في عمليات التغليف وصنع العبوات:

عندما يصمم المصنعين البلاستيك المستعمل في تغليف الاغذية يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار نوع الغذاء وزمن التلامس ودرجة الحرارة لذلك على المستهلك ان لا يسوء استعمال مواد التغليف وعدم استعمال المواد البلاستيكية المستخدمة لأنها خطيرة بسبب انتقال مواد كيميائية منها الى الغذاء.

#### 4-2 البلاستيك والافران التقليدية : plastic and conventional ovens

العبوات البلاستيكية والحاويات مالم يشار فيها الى استخدامها في الافران لا يمكن استخدامها . واذا استخدمت فنها سوف تحترق او تذوب (تنصهر) ويحدث انتقال للمواد الكيميائية من البلاستيك الى الغذاء .  
اما اذا استخدمت للتسخين الاولي او اعادة تسخين مادة غذائية فيها في الفرن فشرط ان تكون كلمة " oven able " مكتوبة عليها .

#### 5-2 البلاستيك والميكروويف : plastic and microwave oven

تستخدم فقط العبوات او الحاويات البلاستيكية المكتوب عليها اممن الاستخدام في المايكروويف وبدون ذلك التسخين microwave-safe for microwave cooking or reheating في المايكروويف وبدون ذلك لا يمكن استخدام العبوات البلاستيكية في التسخين التي تشير الى استخدامها في التبريد او التجميد لان فيها مضار صحية.

#### 6-2 الاغشية البلاستيكية الرقيقة : plastic cling films

لا يمكن استخدام الاغشية البلاستيكية في الافران التقليدية او توضع في قدور وبداخلها الغذاء وتوضع في الطباخات لأنه يؤدي الى ذوبان الغشاء في الغذاء ولهذا يجب اتباع التعليمات الموجودة على الغشاء .  
هذه الاغشية تستخدم فقط في المايكروويف عند اعادة تسخين الغذاء او طهي المايكروويف ويجب التأكد من ان الغشاء لا يلامس الغذاء اثناء التسخين بالمايكروويف.

الاجشية البلاستيكية الرقيقة يمكن ان تستخدم بشكل امن عند لف اللحم بواسطتها ووضعه في المجمدة ويخزن لفترة طويلة وهو يحافظ على نسجة ونوعية اللحم . لكن لا يمكن اذابة الجليد او طهي اللحم الملفوف بالغشاء البلاستيكي في المايكروويف لانه يكون غير امن .



## 7-2 إعادة استخدام الحاويات والعبوات البلاستيكية : Re-using plastic packaging and containers

البلاستيك التجاري يستخدم لحفظ المواد غير الغذائية مثل المطهرات وهي لا يمكن إعادة استخدامها لحفظ الاغذية اطلاقاً لأنه تبقى فيها مواد كيميائية تلوث الغذاء .

ان العبوات البلاستيكية المستخدمة لحفظ وتداول الاغذية Disposable مصممة للاستخدام لمرة واحدة فقط ثم ترمى ولا يمكن إعادة استعمالها لان في ذلك خطورة كبيرة على الصحة , اضافة الى ذلك حتى العبوات المستخدمة للتسخين في المايكروويف لا يمكن إعادة استخدامها مره اخرى في التسخين او إعادة التسخين فقط يمكن إعادة استخدام الاغطية والصحون الضحلة والعميقة والقناني والصناديق التي تستخدم في المطابخ المنزلية لان هذه العبوات تحتوي على Sturdiness والثبات الحراري وبعض الصفات المطلوبة لجعلها تستخدم مرة اخرى . هذه المواد عندما تستخدم لمدة طويلة فأنها تتآكل وتحصل فيها تشققات ويتغير لونها وعليه يجب تبديلها فور تغير لونها او حدوث اضرار ميكانيكية فيها .

## 8-2 الاستخدام الامن للعبوات : Polycarbonate المستخدمة في حليب الاطفال لتقليل تعرض الاطفال الى bisphenol-A.

1. عدم وضع ماء ساخن في الحاوية لأنه يسبب نقل bisphenol-a من الرضاعة الى الحليب بمعدل عالي .
2. يجب ان تعقم الرضاعة بحسب التعليمات الموجودة عليها ثم تبرد . ويفضل بشكل عام ان تستخدم الرضاعات الزجاجية.

## 9-2 البلاستيك المنتج من الذرة corn-based plastics

البلاستيك المنتج من الذرة هو بديل للبلاستيك المنتج من البترول, هذا البلاستيك يصنع من الذرة وهو من مصدر طبيعي ومتجدد وهذا البلاستيك اقل تلوث . يصنع هذا البلاستيك من تخمر سكر الذرة لإنتاج حامض اللاكتك وهذا الاخير يشكل البلاستيك الحيوي bioplastic والذي يسمى polylactic acid ومن صفاته تحمله الحراري قليل بسبب ان يحصل له تشوه حراري بفعل درجة الحرارة "heat-deflection temperature" وللتغلب على هذه المشكلة تم تطوير المنتج من خلال اضافة heat deflection temperature modifier يخلط مع PLA ويجعل المنتج ذو قابلية علة التحمل الحراري . وتم التحوير باستخدام اكثر من 90% ذره وتعرضت للتحلل الحيوي بشكل كامل وبهذا النوع من

البلاستيك تم القضاء على اغلب المشاكل التي كانت في البلاستيك البترولي حيث يمكن ان توضع المواد الغذائية وهي ساخنة في العبوات من دون تأثيرات جانبية.

## 10-2 تأثير البلاستيك على سرطان الثدي :

هناك انواع من البلاستيك تستطيع ان تنقل الاستروجين الكيميائي (bisphenol-A (BPA)) والذي يتواجد في العلب المعاد استخدامها مثل رقم 7 وكذلك يستخدم في التبتين بالايوكسي لعلب المعلبات (( الموجود في المعلبات البلاستيكية للشرايت او الاغذية ومستوياته قليلة ولكنها عندما تلتقي مع الاستروجين الموجود في الجسم تسبب خطر سرطان الثدي .

## 11-2 تقليل انتقال الـ polycarbonate من العبوات والادوات البلاستيكية:

\* عدم استخدام المواد البلاستيكية المعادة والتي فيها حك وكذلك المعرضة للحرارة لأنها تسبب انتقال bisphenol A الى الغذاء.

\* غسل العبوات بمواد منظفة خفيفة.

\* عدم تعرض العبوة الى حرارة عالية (مثل وضعها في سيارة درجة حرارتها مرتفعة او على رمل حار او غيره...)

\* عدم استخدام العبوة التي فيها تاكل او خدوش وكذلك المعادة او المستخدمة مرة اخرى.

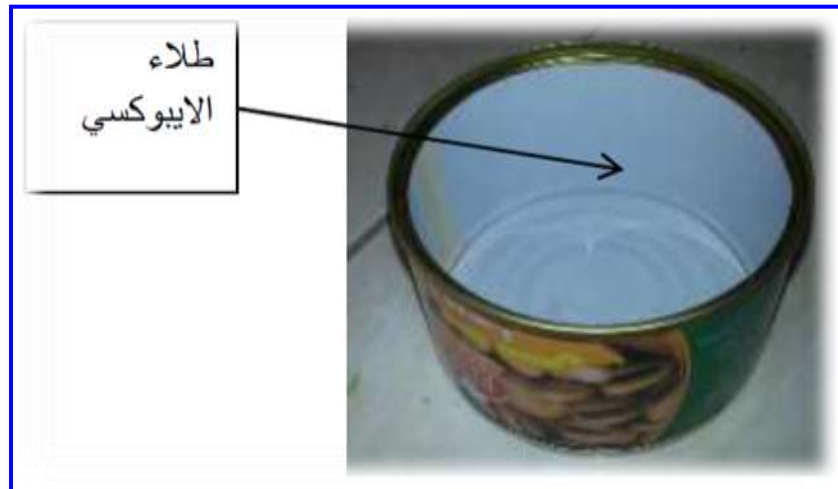
\* عند استخدام المايكروويف يفضل استخدام حاويات مصنوعة من السيراميك او الزجاج.

\* يجب استخدام الحاويات المصنوعة من الحديد المقاوم للصدأ للمياه او الزجاج للرضاعات.

\* تقليل استخدام الاغذية المعلبة والاعتماد على الاغذية الطازجة او المجففة .

\* عدم تسخين عبوات الاغذية المعلبة لأنه يسبب انتقال bisphenol A من الطلاء الايوكسي الى الغذاء ثم الى جسم

الانسان .



## 12-2 ما هو ( PBA ) Plastics-Bisphenol A ؟

هو منتج كيميائي صناعي منتشر بكميات كبيرة وهو يستخدم بشكل اساسي لصناعة البلاستيك polycarbonate وطلاء الايبوكسي للعبوات المعدنية للمعلبات الغذائية . ينتشر بشكل واسع وبمستويات قليلة من bisphenol A لدى السكان الأمريكيين بسبب استهلاكهم الاغذية المعلبة وتسخين عبوات polycarbonate bottles التي تنتج كميات قليلة من bisphenol A والآخر يعتبر ستروجين بيني بسبب التعرض اليه مدى الحياة ويزيد من مخاطر الاصابة.

قُدِّر الانتاج العالمي من bisphenol A الى اكثر من 6 مليون باوند بالسنة وفي عام 2004 كان المنتج منه في امريكا 2.3 مليون باوند بحسب ما وضحته national toxicology program . يُستخدم bisphenol A لصنع بلاستيك polycarbonate والمواد البلاستيكية الشفافة والبلاستيك الصلب المقاوم للكسر وأبطال المياه وقناني الحليب وحاويات خزن الغذاء ومعادن الامان للرياضيين واغطية مصابيح السيارات واقراص الس دي والدي في دي.

# الفصل الثاني

## الاطار العملي

## تأثير التوابل على البلاستيك

الادوات المستخدمة :

- 4 كؤوس من البلاستيك
- 4 انواع من مسحوق التوابل (الفلفل الاسود , الكركم, الهيل المطحون, نومي بصرة مطحونة)
- 17 ملعقة من البلاستيك الشفاف HDPE,
- 17 كيس من البلاستيك (فريزر)

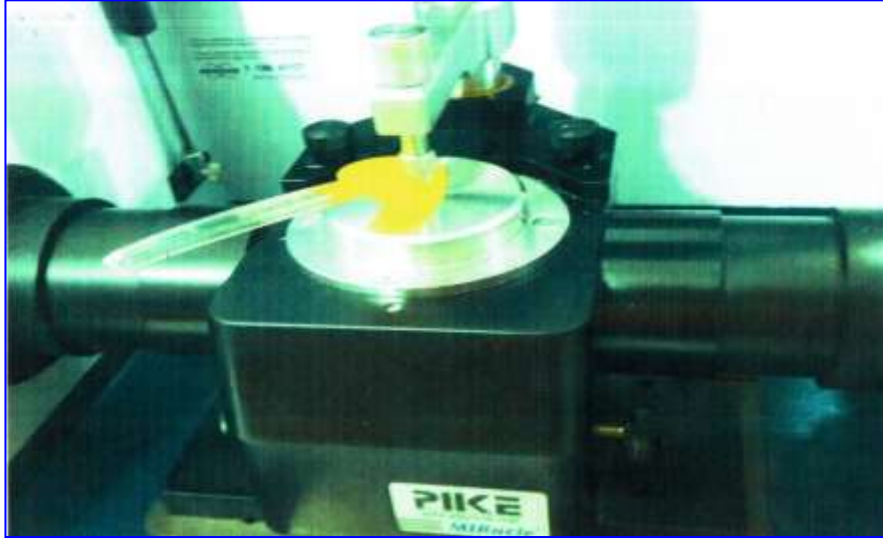
طريقة العمل :

يتم وضع كل نوع من التوابل الاربعة في قرح من البلاستيك لكل منهما بعد ذلك تم حفظ الاقداح في مكان بعيد عن الرطوبة وتم وضع اربعة ملاعق من المساحيق الاربعة (اربعة في الكركم , اربعة في الفلفل الاسود , اربعة في الهيل المطحون واربعة في نوي البصرة) وتم عزل ملعقة واحدة في كيس بلاستيكي لتمييزها عن العينات الاخرى من أي اضافة او تأثير للتوابل وتم تعيين يوم واحد من اسبوع ولفتره اربعة اسابيع متتالية لكي نرفع ملعقة واحدة من الملاعق الاربعة الموجودة في كل كاس ولأربعة اسابيع متتالية ليتم كتابة التاريخ المحدد لإجراء التجربة وهو اسبوع - اسبوعين - ثلاثة اسابيع... الخ , لأغراض الفحص ومناقشة النتائج.

ففي الاسبوع الاول عندما اخذنا ملعقة من كل كأس ووضعناها مسبقاً في الكيس يعني ملعقة من الفلفل ووضعناه في كيس وغلقنا الكيس وهكذا ووضعنا الاكياس الاربعة والتي تحمل كل واحد منها في داخلها ملعقة واحدة نضع بعد ذلك 3 ملاعق في كل كأس , وفي الاسبوع الثاني تم تكرار العملية السابقة حيث بقي لدينا ملعقتان في كل كاس من اصل اربعة في الاسبوع الثالث وفي نفس اليوم الذي عين مسبقا اخذنا ايضا ملعقة من كل كاس ووضعنا الملعقة في كيس (كل كيس بداخله ملعقة كانت موجودة في كل كاس يحمل بداخله التوابل الاربعة ) ووضعناه في كيس وتركنا الاكياس الاربعة جانبا حيث بقيا لدينا اخر ملعقة من اصل اربعة ملاعق كانت موجودة في كل كاس , بعد ذلك قمنا في الاسبوع الرابع وفي نفس اليوم بأخذ الملعقة الاخيرة من كل كاس ووضعنا كل ملعقة في كيس واغلقناه وتركنا الاكياس جانبا وفي نهاية العمل اصبح لدينا (16) كيس يحمل بداخله ملعقة كانت مغطاة في نوع من انواع التوابل الاربعة ولدينا ايضا ملعقة اخرى لفلفل وخالية من أي مادة وكانت العينات تبدو كما موضح في الشكل(3). عند ذلك اخذنا الاكياس وقمنا بفحص العينات الملاعق تحت جهاز مطياف الاشعة تحت الحمراء (FTIR) لكي نختبر تأثير هذه التوابل على ملاعق البلاستيك.

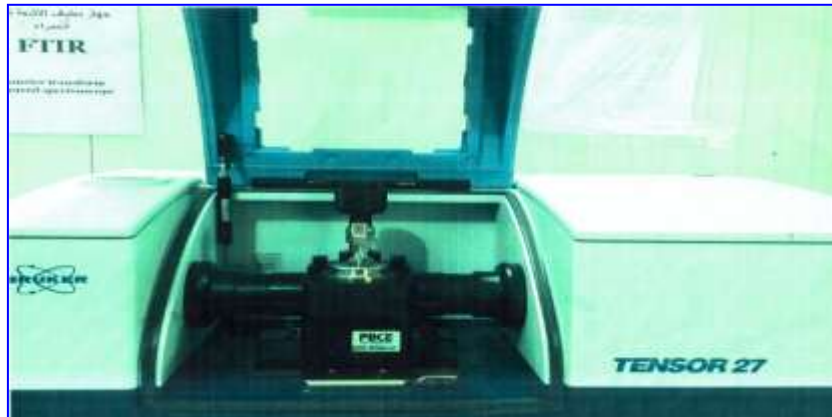
## فحص العينات :

تم استخدام جهاز FTIR لفحص العينات وقمنا بفحصها في المختبر لكلية الهندسة الكيميائية في القادسية بمساعدة الاستاذة المشرفة ست اشراق فاضل عبود والدكتور محمد علي مطر في تسهيل مهمة الفحوصات والدكتور علي اشراق عبودي فاضل , حيث تم وضع العينات مباشرة في الجهاز المبين في الصورة ادناه بدون الحاجة الى تحضيرها مسبقاً كما هو معمول به في اجهزة مطيافية الاشعة تحت الحمراء الاخرى , وتم تنظيف الملاعق من مساحيق التوابل بمسحها باليد والنفخ لازالة العوالق منها ولم تغسل بالماء .



- أ -

كيفية وضع العينة في مطياف الاشعة تحت الحمراء لغرض الفحص



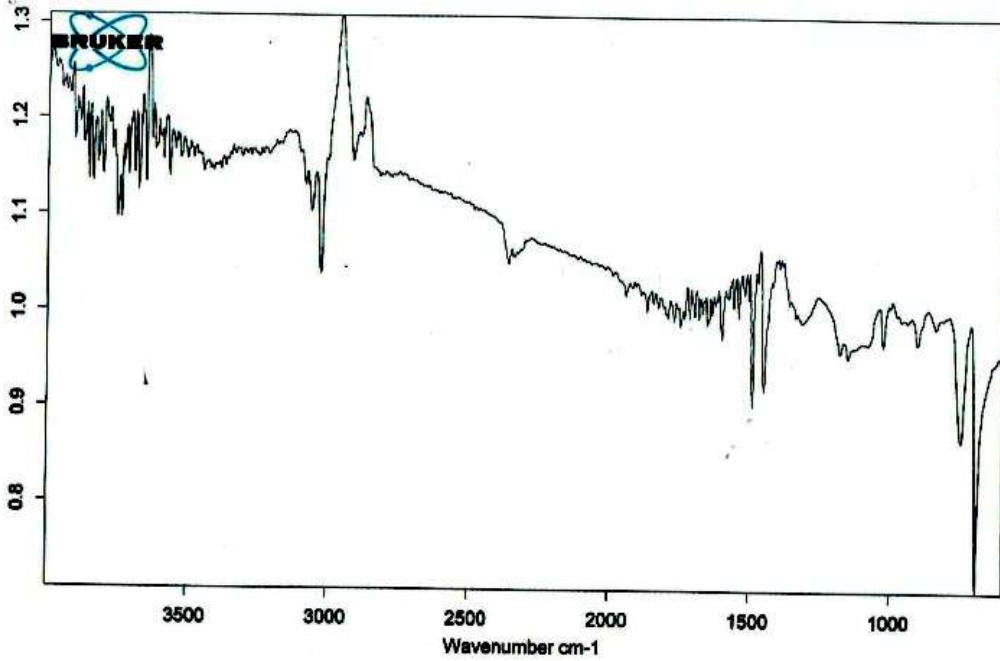
- ب -

شكل جهاز المطباق المصنع من قبل شركة (TENSOR27) قبل وضع العينة

وقد سميت العينات برموز حسب نوع البهار ومدة العمر فيها حيث رمزنا للعينه الاصلية التي لم تغمر في التوابل اي العينه النقيه بالرقم (1) وبقية العينات بالرموز (P4 ,P2, N4 ,N3 ,K4 ,K2, H4 ,H3) للعينات التي وضعت في مسحوق الهيل لمدة ثلاثة اسابيع واربعه ومسحوق الكركم لفترة اسبوعين واربعه ومسحوق النومي بصرة الحامضي لفترة ثلاثة واربعه اسابيع ومسحوق الفلفل الاسود لمدة اسبوعين واربعه اسابيع على الترتيب .

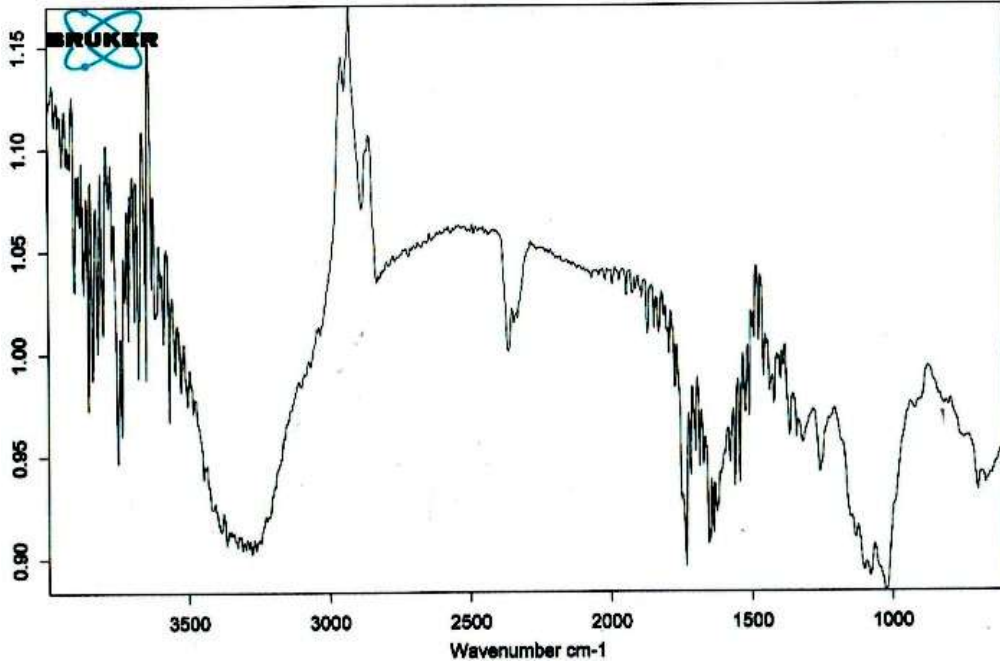
## النتائج :

- المخطط الاول يمثل العينه في حالتها النقيه بدون تأثير التوابل والشكل يوضح بان هناك جزئية C=C عند العدد الموجي  $1500\text{cm}^{-1}$  وترابط اخر لجزئية C - H  $\text{SP}^2$  وهذا دلالة على ان البوليمر المستخدم هو البولي ستايرين (Ps).



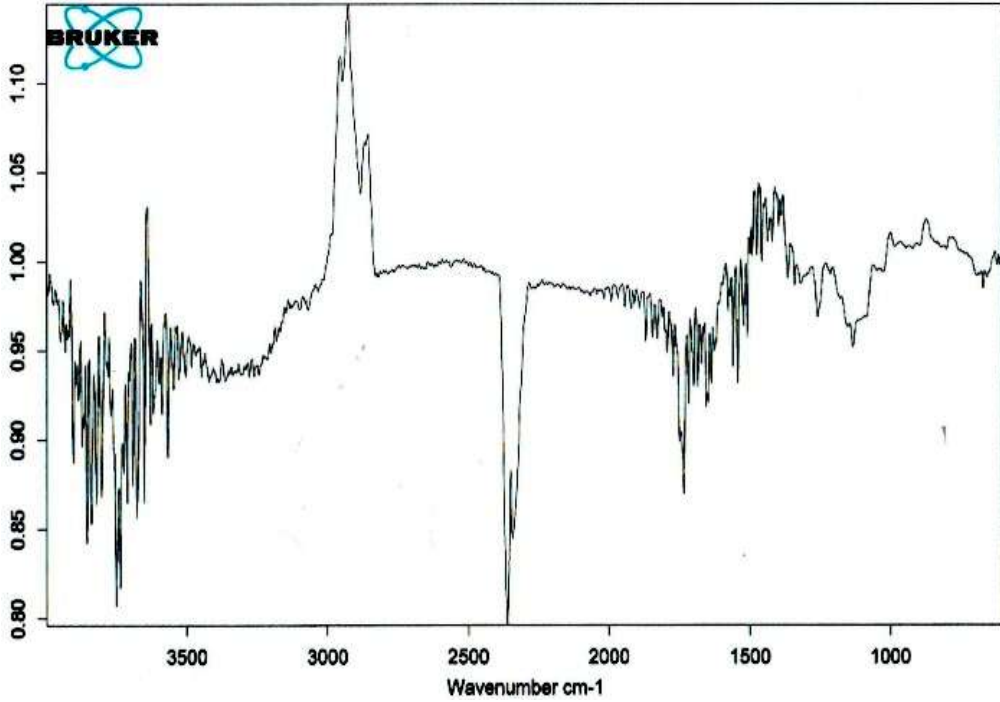
مخطط رقم(1) مطياف FTIR للعينه في حالتها النقيه بدون تأثير التوابل

- المخطط الثاني H3 يوضح شكل الامتصاص والنفاذية للملعة البلاستيكية بعد غمرها في مسحوق الهيل لمدة ثلاث اسابيع , ويتضح من الشكل ان الرابطة C - H  $\text{SP}^2$  قد اختفت حيث لم تظهر لنا قصر في منطقة  $3000\text{cm}^{-1}$  وهذا يوضح بان احتمالية حدوث تفاعل ادى الى كسر الاصرة وتكون اصرة (OH) , وحسب دراسات سابقة اكدت بان هناك عمليات مجهدة للمواد الغذائية للالتصاق بالمادة البلاستيكية مما تؤدي الى تكون مادة جديدة .



مخطط رقم (2) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الهيل لمدة ثلاث اسابيع

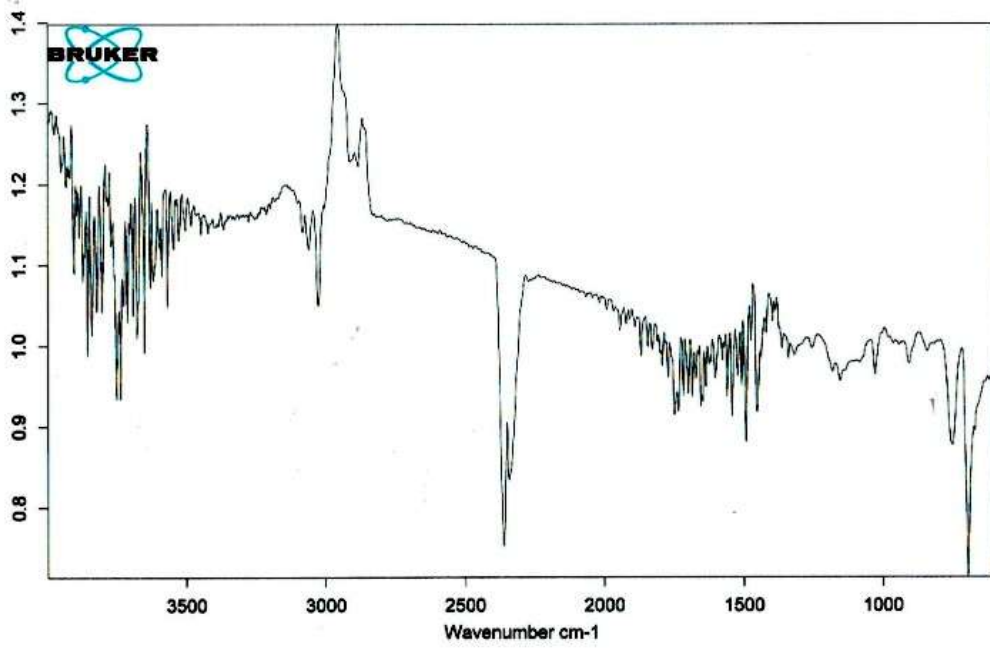
- في الشكل H4 الذي يشير الى الاسبوع الرابع لغمس الملاعة في مسحوق الهيل يبدو لنا ان المخطط مختلف عن المخطط الاصلي وذلك يعود لاحتمال حدوث تفاعلات بين المادة الغذائية ومكونات البوليمر (PS) او الى احتمالية التصاق (امتزاز) كمية من الهيل على سطح الملاعة مما ادى الى حدوث هذا الفرق بين المخططين.



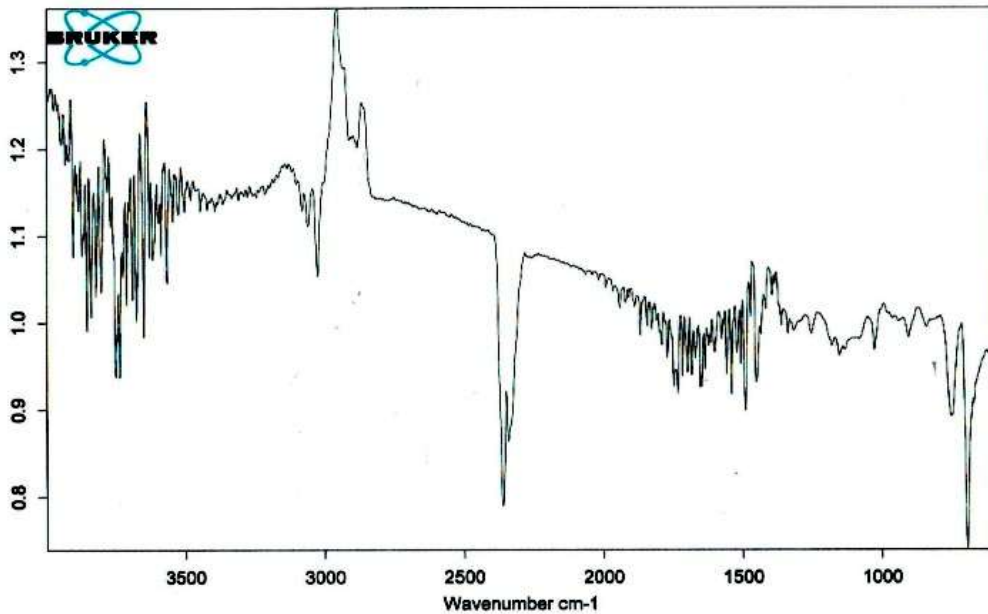
مخطط رقم (3) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الهيل لمدة اربع اسابيع



- في المخططين K2, K4 اللذان يوضحان مخطط الامتصاص لطيف الاشعة تحت الحمراء للعينة بعد غمرها في مسحوق الكركم لمدة اسبوعين واربعة اسابيع على التوالي ويمكن الاستنتاج بان المسحوق لم يؤثر على شكل الاواصر او نوع الجزيئات المكونة للبوليمر الاصلي اذا قورنت مع مخطط (1) قبل الاضافة وانما التغيير فيزيائي واضح ذلك جلياً في لون الملاعق حيث اصبح صفراً وهذه القيم والانخفاض تشير الى وجود شوائب نتيجة التصاق مسحوق المادة الغذائية بسطح البلاستيك.

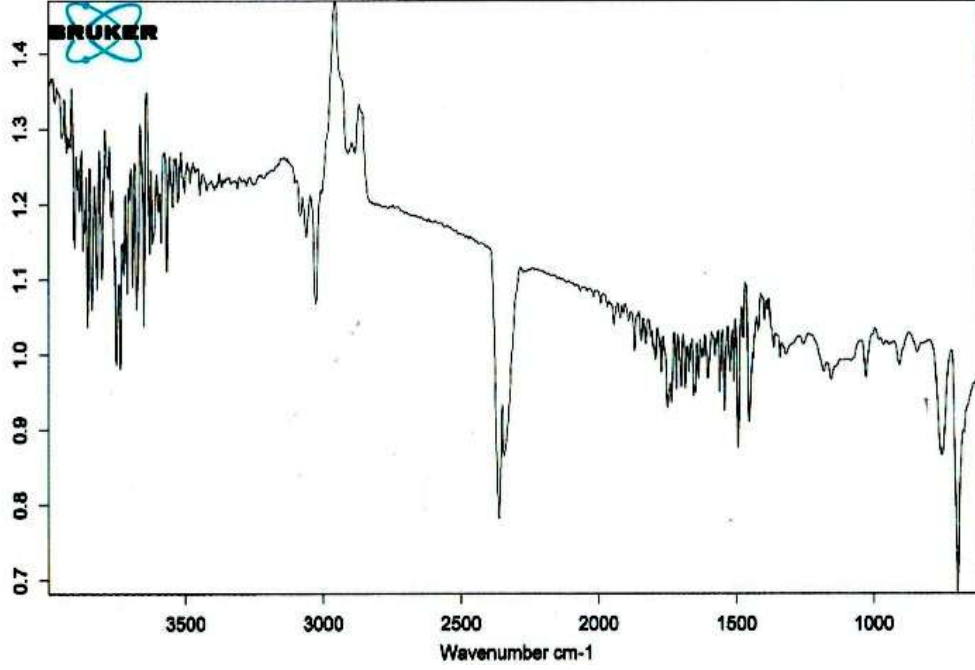


مخطط رقم(4) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الكركم لمدة اسبوعين

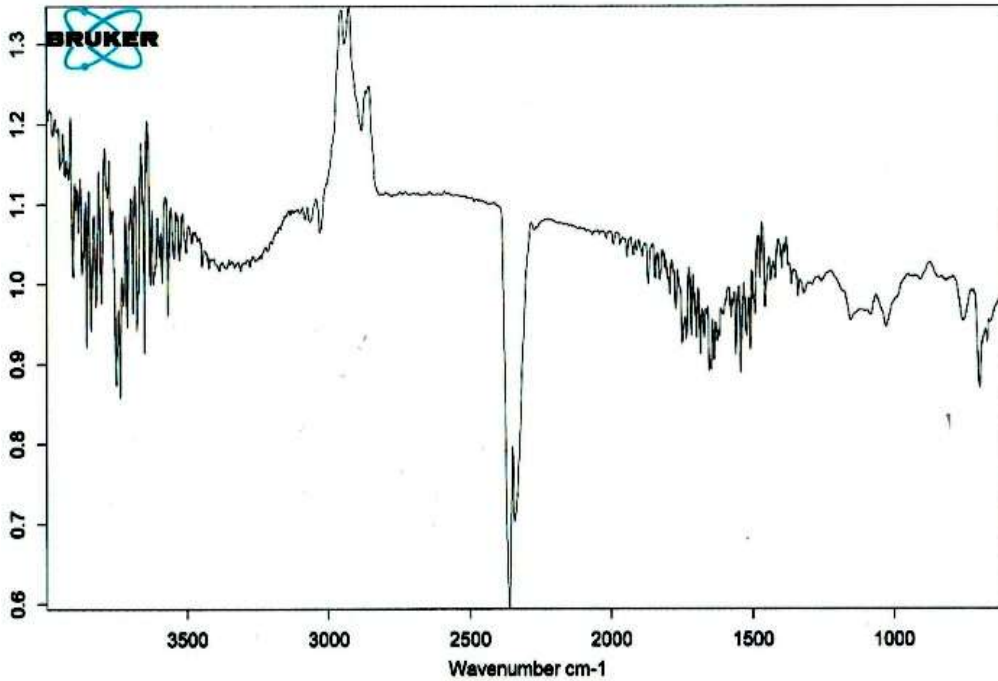


مخطط رقم(5) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الكركم لمدة اربع اسابيع

- المخططين N4,N3 يمثلان غمر العينة البلاستيكية في مسحوق النومي بصرة (الحامضي) لفترة ثلاثة اسابيع و اربعة على التوالي وايضاً لا تظهر هناك تأثير على شكل الاواصر الابتدائية الخاصة بالبوليمر الاصلي (Ps) .

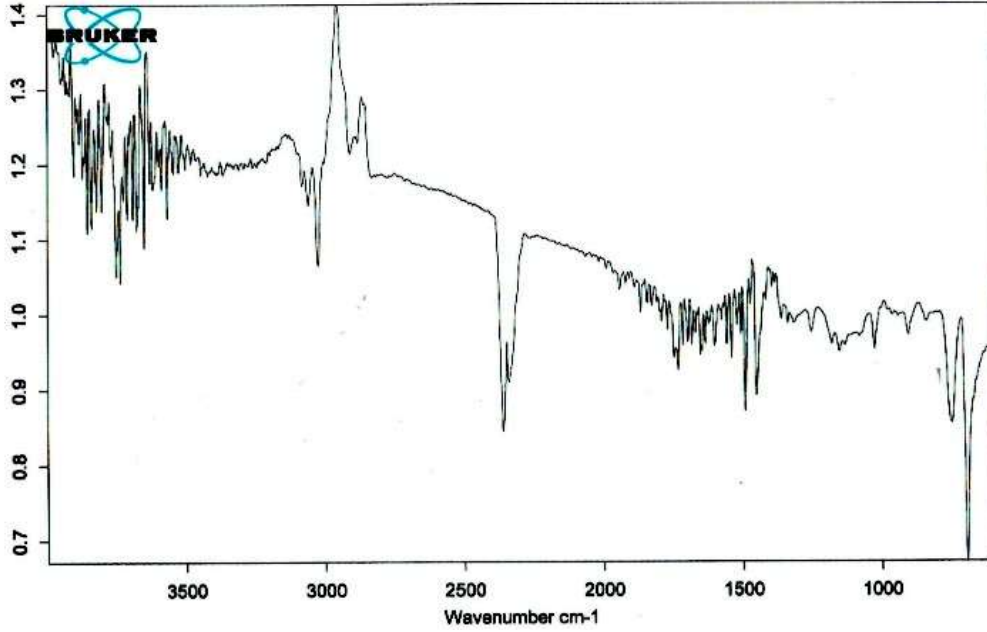


مخطط رقم (6) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق النومي بصره لمدة ثلاث اسابيع

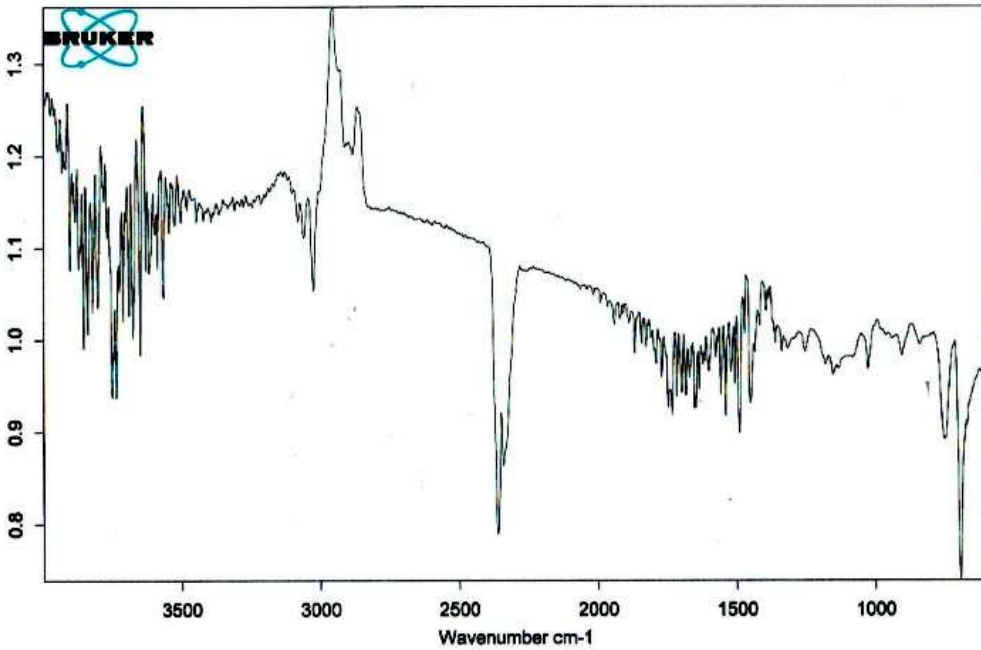


مخطط رقم (7) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق النومي بصره لمدة اربع اسابيع

- في المخططين P2, P4 اللذين يظهران شكل طيف الامتصاص للأشعة تحت الحمراء للملعة المغمورة في مسحوق الفلفل الاسود (الحار) لفترة اسبوعين واربعة اسابيع على الترتيب ولم يلاحظ اختلاف الشكل لترايط الجزيئات الاصلية حيث يمكن ملاحظة جزئ  $C=C$  و  $SP^2$  - C - H بنفس القيم بالمخطط الاول .

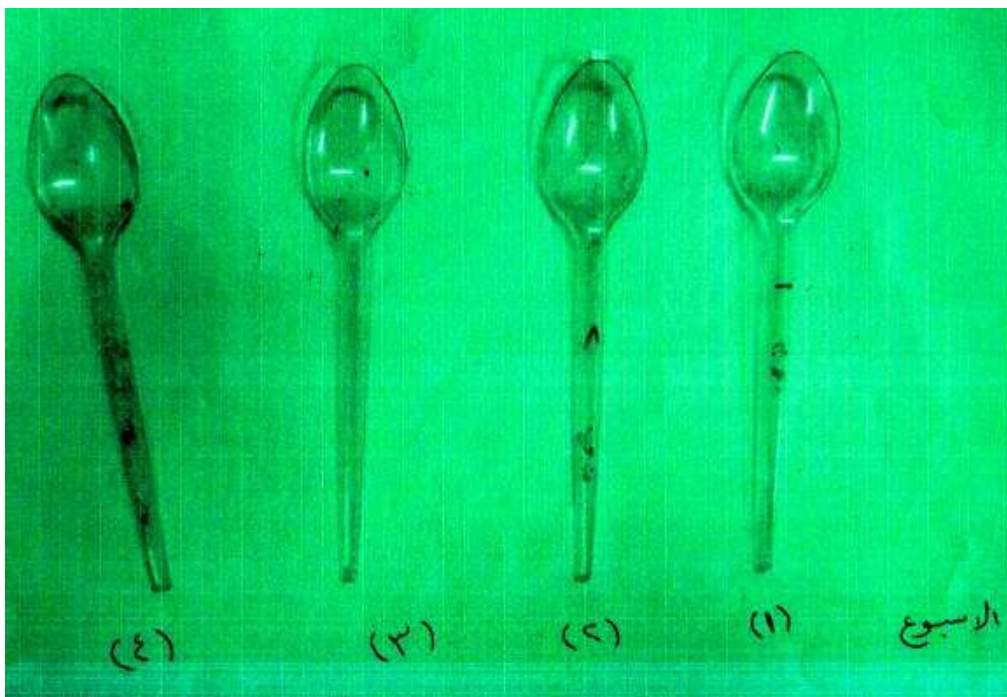


مخطط رقم(8) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الفلفل الاسود لمدة اسبوعين

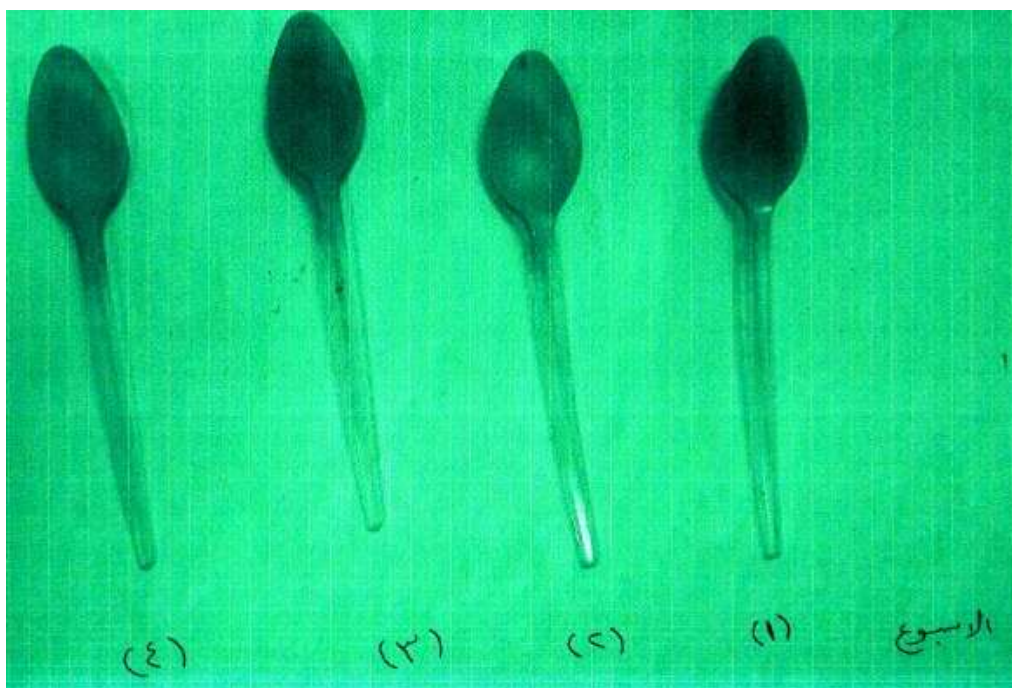


مخطط رقم(9) مطياف FTIR للعينات المغمورة بمسحوق الفلفل الاسود لمدة اربع اسابيع

من المخططات جميعاً يمكن ملاحظة قعر مشترك واضح وحاد في منطقة  $2500\text{CM}^{-1}$  وهذا يشير الى وجود اصره ثلاثية حسب الجداول وهذه الآصرة اما تكون  $\text{C}=\text{C}$  او  $\text{C}=\text{N}$  لأنها يصعب قياسها بجهاز (FTIR) وانما يمكن استخدام اجهزة اكثر تعقيداً كجهاز مطيافية NMR او RAMAN .

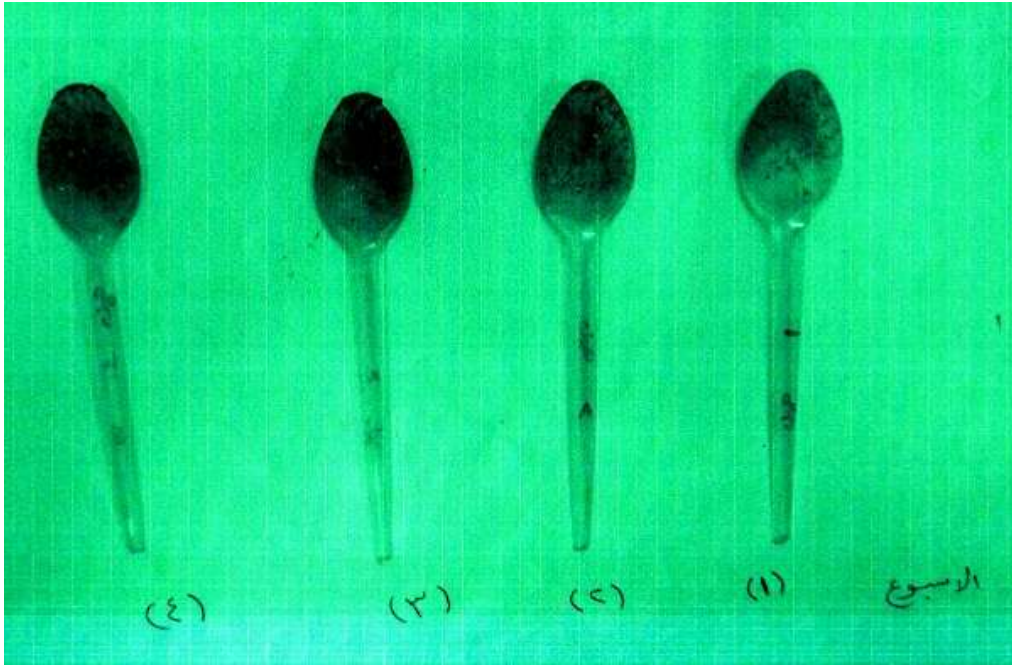


شكل رقم(1) العينات المغمورة بمسحوق نومي بصره بعد الاختبار

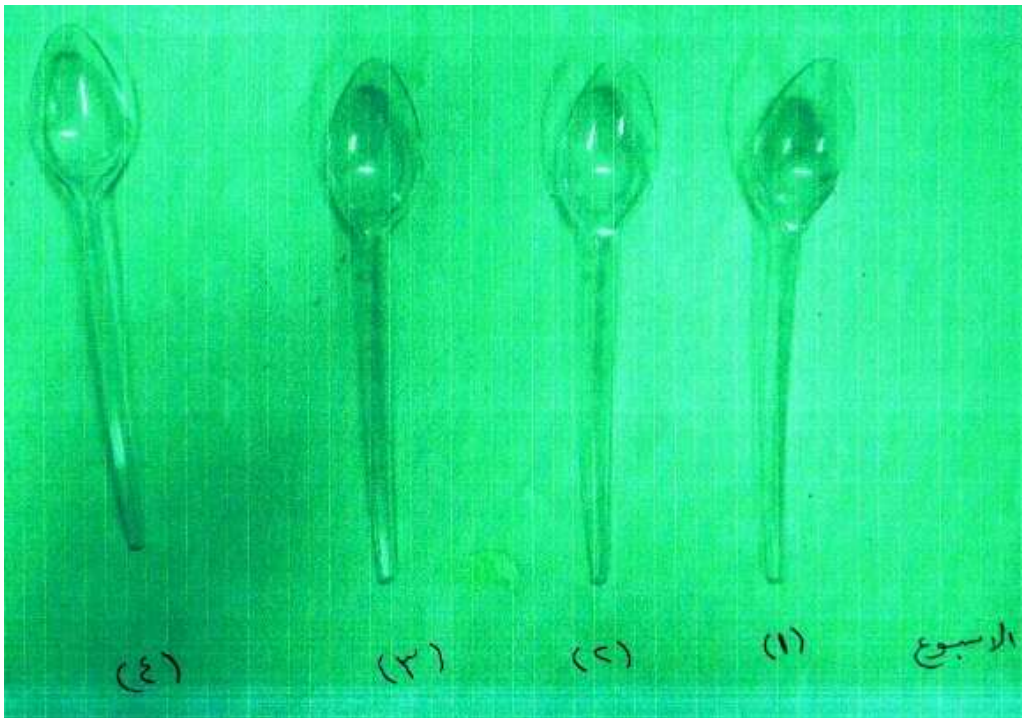


شكل رقم(2) العينات المغمورة بمسحوق الكركم بعد الاختبار





شكل رقم(3) العينات المغمورة بمسحوق الهيل بعد الاختبار



شكل رقم(4) العينات المغمورة بمسحوق الفلفل الاسود بعد الاختبار

# الفصل الثالث

## الاستنتاجات والتوصيات

## 1. الاستنتاجات :

من خلال بحثنا هذا يمكن ان نستنتج بان مسحوق الهيل كان له التأثير الاكثر وضوحاً على سطح المادة البلاستيكية وذلك لاحتوائه على مادة زيتية وماده عطريه (اروماتية) , ومن بحوث سابقة اثبت ان البولي ستايرين المستخدم لأغراض حفظ الاغذية والملاعق تضاف اليه مثبتات حرارية تحتوي مادة زيتية لإبقائه مستقراً كيميائياً عند درجات الحرارة العالية ومن هذه الزيوت هو زيت فول الصويا والايبيوكسي.

## 2. المعوقات :

هناك الكثير من الصعوبات التي واجهتنا اثناء العمل منها كيفية الحصول على جهاز FTIR لفحص العينات , حيث بدأنا بالبحث لمدة ثلاث اسابيع او اربعة الى ان وجد في جامعة القادسية / كلية الهندسة الكيماوية , ومن الصعوبات ايضاً انه عند اخراج الملعقة من مادة التوابل بقيت بعض الدقائق عالقة في الملعقة قمنا بالتخلص منها بنفخها جيداً للتخلص منها بسهولة وابقاء المادة المتفاعلة مع البلاستيك .

### 3. المقترحات :

يمكننا تطوير بحثنا هذا حول البوليمرات وذلك بأن نختبر

- 1) نوع اخر من المواد البلاستيكية بدلا من الملاعق التي استخدمناها في تجربتنا هذه.
- 2) او ان نستخدم نوع اخر من التوابل مثل ( الفلفل الحمر ) او الاغذية سواء كانت حامضية او املاح.
- 3) استخدام جهاز المجهر الالكتروني الماسح لفحص العينات بصورة ادق بدلا من جهاز المطياف بالأشعة الحمراء.
- 4) تغيير الفحص يشمل الفلين او الميلامين او النايلون المستخدم لحفظ الاغذية.
- 5) استخدام جهاز حيود الاشعة السينية ( ) لفحص العينات للحصول على نتائج ادق واكثر تفصيلا.
- 6) كذلك غسل العينات جيدا بعد رفعها من مساحيق التوابل وحفظها بعيدا عن الحرارة والضوء.



#### 4. الخاتمة :

الجزء النظري يضم البوليمرات (polymers) هي المواد التي تتكون من ترابط عدد كبير من الوحدات البنائية بواسطة روابط من نفس النوع وتتكون كلمة من مقطعين الاول (poly) ويعني العديد والثاني (mers) ويعني جزيئات وتصنع البوليمرات عن طريق عملية تسمى بالبلعمة . وهناك نوعين من البوليمرات عضوية وغير عضوية.

اما الجزء العملي يضم تجربة قمنا بأجرائها تحت ظروف قياسية مناسبة بوضع العينات بعيدا عن الضوء والحرارة وذلك لدراسة تأثير التوابل على البلاستيك وقد استغرقت التجربة اربعة اسابيع.

## References:

1. Agri-Food & Veterinary Authority of Singapore (2010). Safe Use of Plastic Food Packaging and Containers.
2. <http://www.ava.gov.sg/FoodSector/FoodSafetyEducation/Food+Facts/SafeUsePlasticContainers/index.htm> .
3. <http://www.bisphenol-a.org/human/consafety.html,7/29/2014>.  
(Bisphenol A and Consumer Safety)
4. BATTf (Bisphenol A Toxicology Task Force), 1995, "Bisphenol A: Summary of the Key Toxicology Studies,
5. Estrogenicity Data and an Evaluation of the No-Observed-Effect-Level (NOEL)," The Society of the Plastics Industry, Inc., Washington, D.C., February 9, 1995.
6. Bisphenol A , Consumer Bisphenol A Exposure & Safety Information (H u m a n H e a l t h & S a f e t y
7. Cornell University (2009). Breast Cancer - The Estrogen Connection: Plastics.
8. <http://envirocancer.cornell.edu/research/endocrine/videos/plastics.cfm> .
9. David Liu (2010).How to tell which plastic containers are risky?
- 10.[http://www.foodconsumer.org/newsite/Safety/chemical/plastic\\_containers\\_0203100731.html](http://www.foodconsumer.org/newsite/Safety/chemical/plastic_containers_0203100731.html) .
- 11.En español (2010).. Helping Earth-Friendly, Corn-Based Plastics Take the Heat. USDA United States Department of Agriculture Agricultural Research Service .
- 12.<http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/sep10/plastics0910.htm>
- 13.Connection and plastic (2014). Plastics in the Food Industry.
- 14.<http://www.connecticutplastics.com/resources/connecticut-plastics-learning-center/plastics-in-the-food-industry/>.