

## فصل الهكسان من وقود السيارات باستخدام الكربون المنشط والبنتونايت

عمر حمد شهاب , نبيل عارف توفيق

قسم الكيمياء, كلية التربية للبنات, جامعة الانبار

### الخلاصة :

تم في هذا البحث فصل الهكسان من عدة أنواع من وقود السيارات المتوفرة في الأسواق المحلية العراقية , وقد تم الفصل بثلاث طرق الأولى تعتمد عملية التقطير التجزيئي بدون إضافة أي مادة مساعدة للامتزاز والثانية فقد تم فيها استخدام البنتونايت ( الطين خاوة ) والثالثة فقد تم فيها استخدام الفحم المنشط وقد وجد أن الطريقة الثالثة تكون الأفضل وتعطي منتج الهكسان بجودة ونقاوة عالية وكافة الطرق سهلة العمل رخيصة الكلفة وبوقت قصير ولا تستهلك مواد عالية الكلفة.

### المقدمة:

مخاطر الهكسان نظراً لاستخدام الهكسان الواسع في استخلاص الزيوت فان هنالك نسبة كبيرة منه تفقد الى البيئة على هذا الاساس فان وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الامريكية صنفت الهكسان على انه احد المواد الملوثة للبيئة وخصوصا الهواء (1-3) .

استخدامات الهكسان يستخدم الهكسان في استخلاص الزيوت النباتية من البذور والخضروات (كزيت الذرة وزيت فول الصويا وزيت بذور السمسم)<sup>(4-7)</sup> . كما يستخدم في صناعة الاصباغ كمذيب ومادة لتنظيف وإزالة الاصباغ كما يستخدم في الطباعة كمادة لازالة الدهون والشحوم كما يستخدم في صناعة المحارير المستخدمة لقياس الدرجات الحرارية الواطنة<sup>(8-11)</sup> , كما يستخدم كمذيب في العديد من الصناعات كالصمغ (الاسمنت المطاطي واللواصق) والورنيش والاحبار<sup>(12-14)</sup> .

تحضير الهكسان لا يحضر الهكسان صناعياً كونه أحد المشتقات النفطية الموجودة في النفط الخام حيث يوجد في مقطع النفط وفي مقطع وقود السيارات عند تكرير النفط الخام ولكون الهكسان يمتلك درجة غليان واطنة فانه يتواجد بنسبة كبيرة في المقاطع النفطية الخفيفة<sup>(15,16)</sup> .

الجزء العملي :

المواد والأجهزة المستخدمة :

الفحم المنشط , البنتونايت , جهاز HPLC نوع KNAUER ADVANCED SCIENTIFIC  
INSTRUMENTS حيث يتألف الجهاز من ( UV Detector , Pump 1000 , Manager 5050 )  
(2500

تهيئة النماذج للعمل :

تم تقطير نموذج عشوائي من وقود السيارات المتوفر محلياً تقطيراً تجزئياً (Fractional Distillation)  
بدون أية معاملة مع أي مادة كيميائية ثم تم معاملة جزء آخر من عينة وقود السيارات المنتخبة عشوائياً  
بالفحم الحيواني المنشط قبل تقطيره تقطيراً تجزئياً كما تم معاملة جزء آخر من العينة بمادة البنتونايت  
المعروفة محلياً باسم (طين خاوة) في محاولة لفصل مذيب الهكسان يمكن استخدامه في عمليات الاستخلاص  
المذيب للزيوت والدهون من النباتات المختلفة لصعوبة الحصول على الهكسان حالياً .

طريقة العمل :

- 1- تم أخذ (500 مللتر) من وقود السيارات ووضع في جهاز التقطير التجزئي ثم تم فصل  
المقاطع المتقطرة المختلفة بحسب درجات الغليان وجمعها كل على حدة ثم تم حساب حجم كل  
مقطع متقطر .
- 2- تمت معاملة (500 مللتر) من وقود السيارات بالفحم المنشط (50 غرام) ووضع في جهاز  
التقطير التجزئي ثم تم فصل المقاطع المتقطرة المختلفة بحسب درجات الغليان وجمعها كل  
على حدة ثم تم حساب حجم كل مقطع متقطر .
- 3- بعد ان تمت معاملة (500 مللتر) من وقود السيارات بمادة البنتونايت المعروفة محلياً باسم  
(طين خاوة) (50 غرام) ووضع في جهاز التقطير التجزئي ثم تم فصل المقاطع المتقطرة  
المختلفة بحسب درجات الغليان وجمعها كل على حدة ثم تم حساب حجم كل مقطع متقطر .

## النتائج والمناقشة:

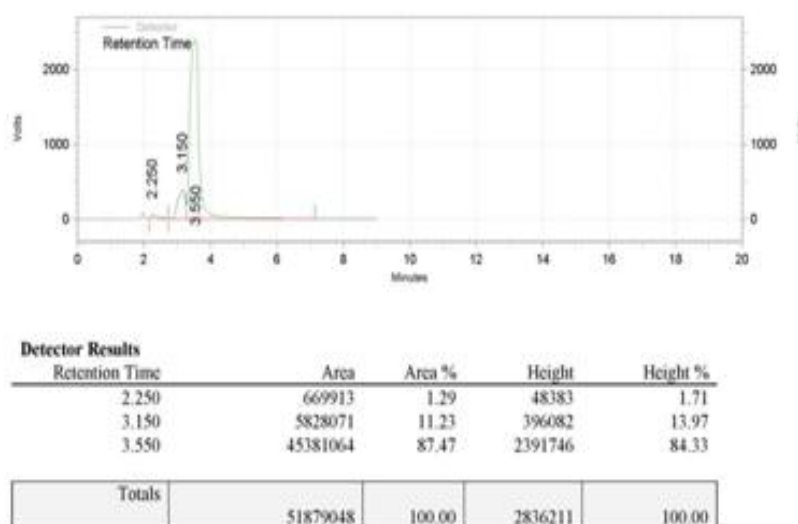
تم تقطير نموذج عشوائي من وقود السيارات المتوفر محلياً تقطيراً تجزئياً (Fractional Distillation) بدون أية معاملة مع أي مادة كيميائية ثم تم معاملة جزء آخر من عينة وقود السيارات المنتخبة عشوائياً بالفحم الحيواني المنشط قبل تقطيره تقطيراً تجزئياً كما تم معاملة جزء آخر من العينة بمادة الكاولنايت المعروفة محلياً باسم (طين خاوة) في محاولة لفصل مذيب الهكسان يمكن استخدامه في عمليات الاستخلاص المذيبي للزيوت والدهون من النباتات المختلفة لصعوبة الحصول على الهكسان حالياً .

حيث تم الحصول على المقاطع المتقطرة التالية كما موضح بالجدول التالي عند درجات حرارية مختلفة :-

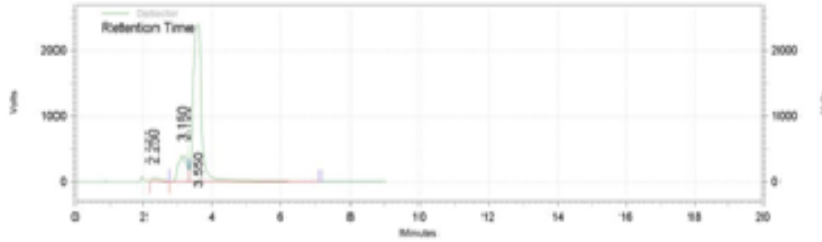
المتقطر	درجة حرارة مقطع التقطير	حجم المقطع المتقطر
وقود السيارات بدون أية مادة مضافة	(45-65) °م	185 مللتر
	(65-70) °م	125 مللتر
وقود السيارات مضاف اليه طين خاوة	(45-65) °م	78 مللتر
	(65-70) °م	24 مللتر
وقود السيارات مضاف إليه الفحم المنشط	(45-65) °م	43 مللتر
	(65-70) °م	44 مللتر

من الجدول السابق للمقاطع المتقطرة نلاحظ ان المواد المضافة عملت على امتزاز العديد من المكونات الموجودة في وقود السيارات التي تؤثر على نقاوة كل مقطع متقطر حيث نلاحظ أن الفحم المنشط أفضل المواد المضافة والتي عملت على امتزاز المواد المختلفة مثل محسسات الوقود وبعض المواد العضوية المتداخلة مع الهكسان مثل البنزين ( $C_6H_6$ ) مما تعطي افضلية في استخدام الهكسان المتقطر في عمليات الاستخلاص المذيبي حيث يمكن استخدام هذا الهكسان في عمليات استخلاص الزيت أو الدهن النباتي الصالح للاستهلاك

الغذائي البشري لان المحدد الرئيسي في الهكسان هو المحتوى الاروماتي في الهكسان فيجب الا يتجاوز كمية المواد الاروماتية (1%) كما ان عملية تقطير المذيب للحصول على الزيت تكون عملية سهلة وضياح المذيب تكون قليلة جداً لا تتجاوز نسبة الضياح (2%) وهذا يعطي مردود اقتصادي جيد لان تكلفة انتاج الزيت النباتي أو الدهن النباتي ستكون قليلة نسبياً وتزداد التكلفة كلما زادت نسبة ضياح المذيب عند عملية التخلص من المذيب للحصول على الزيت أو الدهن في المرحلة الصناعية الخاصة بصناعة الزيوت النباتية المعروفة باسم مرحلة التبخير. وتبين الأشكال (1-6) الكروماتوغرامات التي تم الحصول عليها من تحليل الهكسان المفصول في كل مرحلة من مراحل المعاملة وحسب المقاطع الموضحة في الجدول أعلاه.

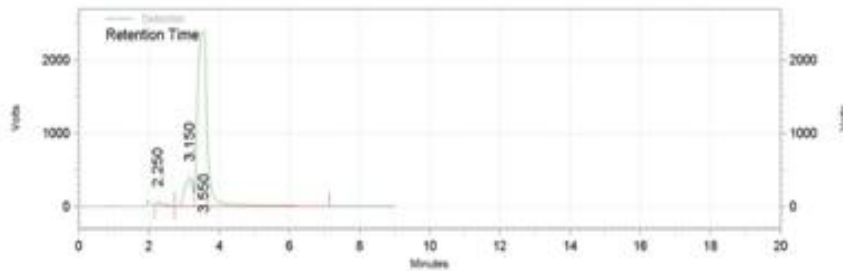


الشكل (1) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان بدون معاملة (40 – 65) : عمود الفصل المستخدم ODS-C<sub>18</sub> (250x 4.6) ملم : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) °م : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .



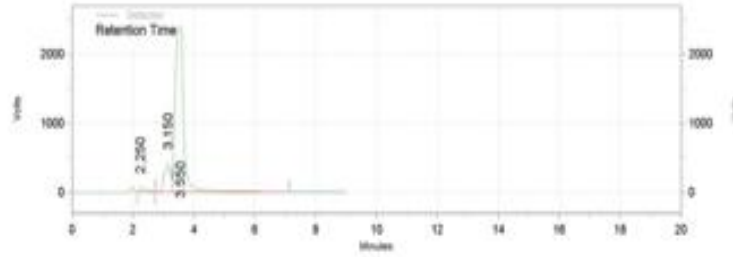
Detector Results				
Retention Time	Area	Area %	Height	Height %
2.250	669913	1.29	48383	1.71
3.150	5828071	11.23	396082	13.97
3.550	45381064	87.47	2391746	84.33
Totals	51879048	100.00	2836211	100.00

الشكل (2) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان بدون معاملة (65 – 75) : عمود الفصل المستخدم (250x 4.6) ODS-C<sub>18</sub> : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) °م : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .



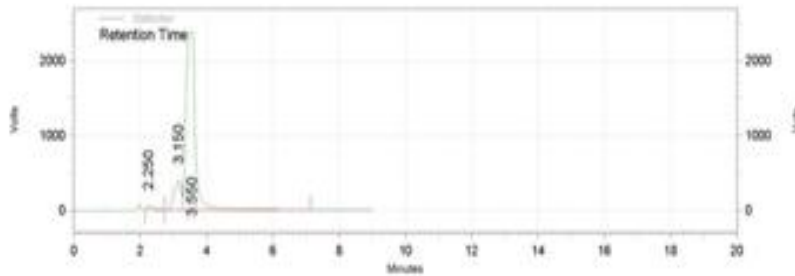
Detector Results				
Retention Time	Area	Area %	Height	Height %
2.250	669913	1.29	48383	1.71
3.150	5828071	11.23	396082	13.97
3.550	45381064	87.47	2391746	84.33
Totals	51879048	100.00	2836211	100.00

الشكل (3) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان المعامل بالطين خاوة (40 – 65) : عمود الفصل المستخدم (250x 4.6) ODS-C<sub>18</sub> : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) °م : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .



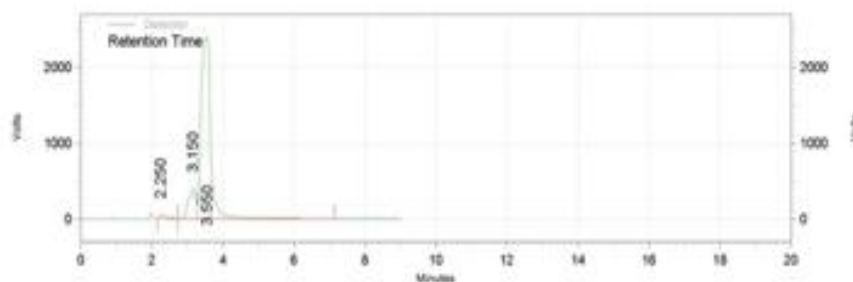
Detector Results				
Retention Time	Area	Area %	Height	Height %
2.250	669913	1.29	48383	1.71
3.150	5828071	11.23	396082	13.97
3.550	45381064	87.47	2391746	84.33
Totals	51879048	100.00	2836211	100.00

الشكل (4) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان المعامل بالطين خاوة (65 – 75) : عمود الفصل المستخدم ODS-C<sub>18</sub> (250x 4.6) ملم : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) م° : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .



Detector Results				
Retention Time	Area	Area %	Height	Height %
2.250	669913	1.29	48383	1.71
3.150	5828071	11.23	396082	13.97
3.550	45381064	87.47	2391746	84.33
Totals	51879048	100.00	2836211	100.00

الشكل (5) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان المعامل بالفحم المنشط (40 – 65) : عمود الفصل المستخدم ODS-C<sub>18</sub> (250x 4.6) ملم : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) م° : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .



Detector Results				
Retention Time	Area	Area %	Height	Height %
2.250	669913	1.29	48383	1.71
3.150	5828071	11.23	396082	13.97
3.550	45381064	87.47	2391746	84.33
Totals	51879048	100.00	2836211	100.00

الشكل (6) : كروماتوغرام فصل مركب الهكسان المعامل بالفحم المنشط (65 – 75) : عمود الفصل المستخدم ODS-C<sub>18</sub> (250x 4.6) ملم : مجس UV-Vis. عند طول موجي (240) نانوميتر : الطور المتحرك (الأسيتون) : درجة الحرارة (25) °م : سرعة الجريان (1) مل/دقيقة .

المصادر:

1. *The Merck Index. An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biological.* 11th ed. Ed. S. Budavari. Merck and Co. Inc., Rahway, NJ. 1989.
2. U.S. Department of Health and Human Services. Hazardous Substances Data Bank ([HSDB, online database](#)). National Toxicology Information Program, National Library of Medicine, Bethesda, MD. 1993.
3. M. Sittig. *Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens.* 2nd ed. Noyes Publications, Park Ridge, NJ. 1985.
4. U.S. Environmental Protection Agency. *n-Hexane Health Advisory.* Office of Drinking Water, Washington, DC. 1987.
5. U.S. Department of Health and Human Services. Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS, [online database](#)). National Toxicology Information Program, National Library of Medicine, Bethesda, MD. 1993.

6. U.S. Environmental Protection Agency. *Integrated Risk Information System (IRIS) on n-Hexane*. National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington, DC. 1999.
7. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Hexane*. Draft for Public Comment. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. 1997.
8. E.J. Calabrese and E.M. Kenyon. *Air Toxics and Risk Assessment*. Lewis Publishers, Chelsea, MI. 1991.
9. J.E. Amoores and E. Hautala. Odor as an aid to chemical safety: Odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution. *Journal of Applied Toxicology*, 3(6):272-290. 1983.
10. U.S. Environmental Protection Agency. *Health Effects Assessment Summary Tables. FY 1997 Update*. Solid Waste and Emergency Response, Office of Emergency and Remedial Response, Cincinnati, OH. EPA/540/R-97-036. 1997.
11. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Occupational Safety and Health Standards, Toxic and Hazardous Substances. *Code of Federal Regulations*. 29 CFR 1910.1000. 1998.
12. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Pocket Guide to Chemical Hazards*. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention. Cincinnati, OH. 1997.
13. Hagenmaier, R.D. (1974). Aqueous processing of full-fat sunflower seeds: yields of oil and protein. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 51, 470-471.
14. Hoffman, G. (1989). The Chemistry and Technology of Edible Oils and Fats and their high Fat products, pp 63-64, Academic Press, New York.
15. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). *1999 TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents. Biological Exposure Indices*. Cincinnati, OH. 1999.
16. Conkerton, E.J., Wan, P.J., Richard, O.A. (1995). Hexane and Heptane as extraction solvents for cottonseed: a laboratory-scale study. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 72, 963-965.