

الأشعة الميكرونية وتطبيقاتها في الكيمياء الخضراء

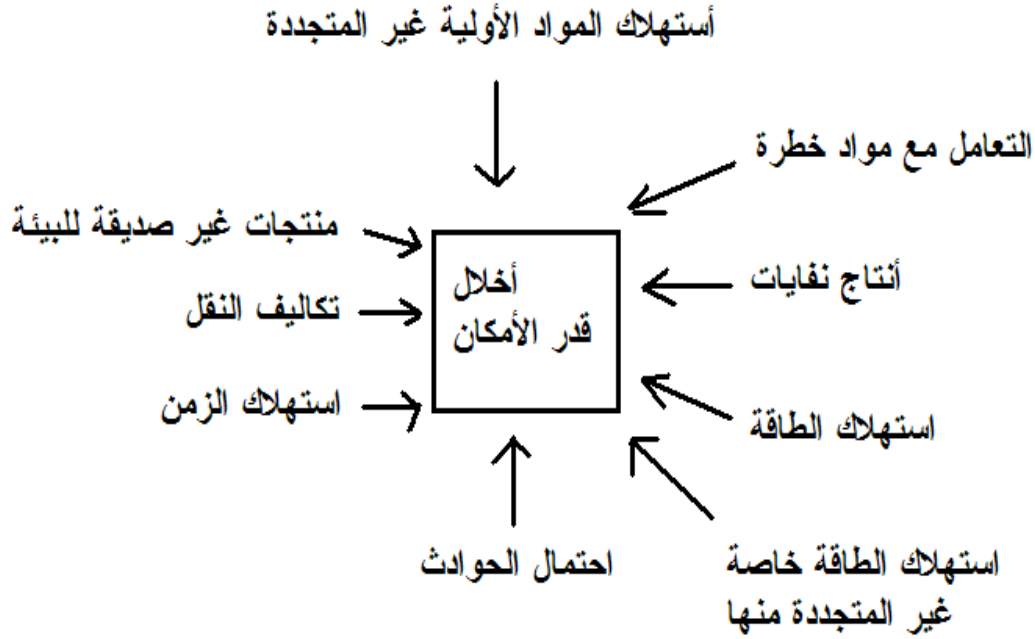
أ.م. د. ابتهاش قحطان عبدالله

1-مقدمة

الكيمياء الخضراء

عندما يتبادر إلى كثير من الناس عبارة الكيمياء الخضراء فإنهم يعتقدون أنها الكيمياء المتعلقة بالنباتات ولكن الكيمياء الخضراء هو ذلك الفرع من علم الكيمياء الذي يعني بتصميم عمليات ومنتجات كيميائية أكثر رفقا بالبيئة، وتشمل بذلك كل وجوه وأشكال الطرق الكيميائية التي تقلل من الأثر السلبي على صحة الإنسان وبيئته بالإقلال أو الإقلاع عن استعمال أو إنتاج المواد الخطرة. لعل كتاب الربيع الأبكم لراشيل كارسون في عام 1962م قد سجل البداية لحركة حماية البيئة التي نشهدها اليوم ، ولقد ركز في محتواه على الأثر المدمر للمبيدات الحشرية

إذن الكيمياء الخضراء هي صلة الوصل بين علم الكيمياء والإنتاج الكيميائي وبين تأثير المواد الكيميائية وطرق تصنيعها على الإنسان والبيئة . أو بعبارة أخرى هي استخدام التقنيات الكيميائية والطرق التي تقلل أو تمنع استعمال المواد الخام أو المنتجات الثانوية الناتجة من التفاعل الكيميائي أو المذيبات أو عوامل الحفز الخ في التصنيع والتي تكون خطره على صحة الإنسان أو ضارة بالبيئة . أثرت الصناعات الكيميائية المختلفة تأثير سالب علي البيئة مما ألجأ السلطات في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1990 الي اصدار قانون الفعل النظيف (clean act) وهو يلزم الصانع عامة أن يزيلوا الآثار البيئية السلبية لصناعتهم و إزالة الآثار السلبية بدلا من تفادي احداثها أمر مكلف اقتصادياً أدى هذا القرار الي مراجعه طرق العمل في العديد من الصناعات وذلك في ضوء أسس لعلم سمي علم الكيمياء الخضراء وهذه الأسس يمكن تلخيصها



الأشعة الميكروويف

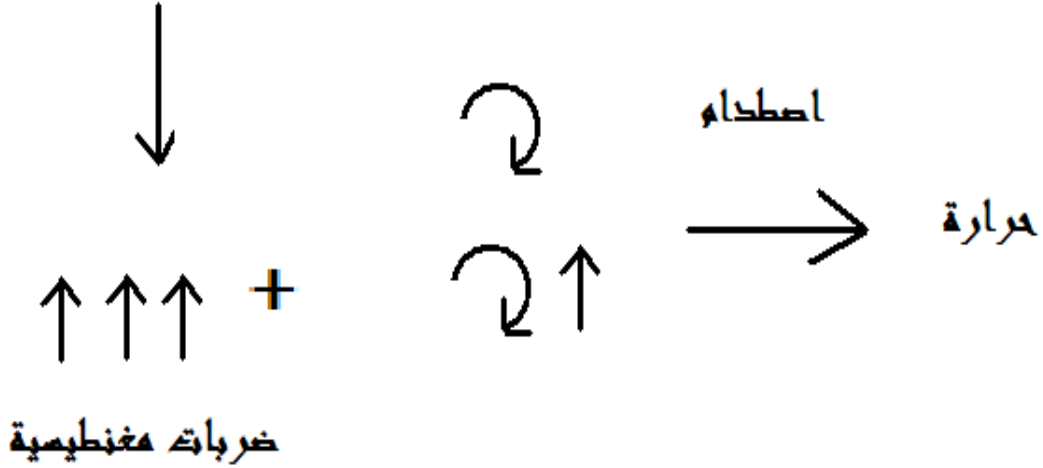
أن الأشعة الميكروويف هي تلك الموجات الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي 1 سم الي 1 متر وتردد بين 300MHz-300GHz
ورغم أنه بالتحديد لا يمكن القطع بأول مكتشف ل Microwave power cavity غير أن المؤكد أن Hull قد استخدم هذه التقنية في بحث نشر عام 1921 وتم تطوير التقنية بواسطة بووث و راندال في جامعة برمنجهام حوالي عام 1940 وفي فبراير عام 1940 قاما بإطلاق اول Microwave transmission ولاحظ Percy spencer في عام 1940 أن أشعة الميكروويف يمكنها تسخين الاطعمه عندما لاحظ ذوبان قطعه من الشيكولاتة في جيبه اثناء مروره علي Microwave cavity ودونت أول براءة اختراع لأستخدام الميكروويف في التسخين في اكتوبر عام 1945 وتلي ذلك العديد من برأت الاختراع وقد ابتدع فرن تسخين يقال أنه امكنه خبز البسكويت في 29 ثانية وطهي الهمبرجر في 35 ثانية وشوي السجق في 10 ثواني

2- كيف تتحول الطاقة الكهرومغناطيسية الى اشعة الميكروويف الى طاقة حرارية

الموجات المغناطيسية ذات قطب سالب واخر موجب وكذلك الكثير من المواد المستقطبة ولذا عند امرار الاشعة الميكرووفية في مثل هذه المواد فأنها ترتب نفسها في الاتجاه الملائم للتفاعل مع الموجات الكهرومغناطيسية وعند دوران

الموجات تدور معظم الجزيئات مع هذا الدوران ألا ان بعض الجزيئات لا يمكنها دوران وتصتدم بتلك التي اعادت التنظيم ومنتجة حرارة نابعه من الاصطدام

مجال كهرومغناطيسي



3-كيف استخدمت الأشعة الميكرونية في الكيمياء الخضراء

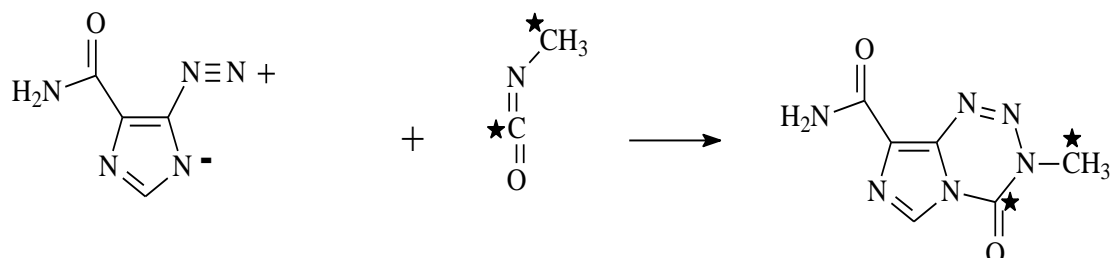
إنَّ مبدأ المايكروويف في التفاعلات الكيميائية ينطبق على التسخين الكافي للمواد الكيميائية بوساطة تأثير ((ثابت العزل الحراري المايكروي)) وهذه الظاهرة الطبيعية تعتمد على القابلية النوعية للمادة (المذيب أو مواد متفاعلة) لامتصاص الطاقة المايكروية والتي تتحول بوساطتها (بوساطة حرارتها) التي سوف تكتسبها هذه المواد نتيجة حركتها فتتحول إلى مادة كيميائية جديدة،

- 1- في اواسط عام 1980 شاع استخدام الأشعة الميكروفية في الكيمياء التحليلية وذلك للأذابة السريعة لهذه العينات في الأحماض
- 2- تم تصنيع قوارير خاصة من التفلون لأجراء هذه العمليات بها وذلك لتفادي بعض المشاكل التقنية من استخدام قوارير مفتوحة وقد تم تصنيع بلاستيكات لا تمتص الأشعة الميكروفية خصيصاً لهذا الغرض

من المجالات المهمة لأستخدام الأشعة الميكروفية في الكيمياء هي مجال Radio-pharmaceutical وذلك أنه لتحضير بعض صبغات الاستكشاف تستخدم نظائر $F8$ & $N13$ & $C11$ وفترة نصف العمر لهذه النظائر قصيرة للغاية ولذا فإن التحضير بالطرق التقليدية يستهلك وقتاً ينفذ خلال معظم النظير المشع مما يجعل المادة بلا جدوي وعلي سبيل المثال فإن مادة

Temozolomide تحضر من خلال التفاعلات المبينه في المعادلات الاتية
ويمكن ملاحظة أن تفاعل الميكروويف يمتص أسرع وبعطاء اعلي

-1



★C = C¹¹

	Time mins	Yield %
conventional heat	60	30
MW.	20	45

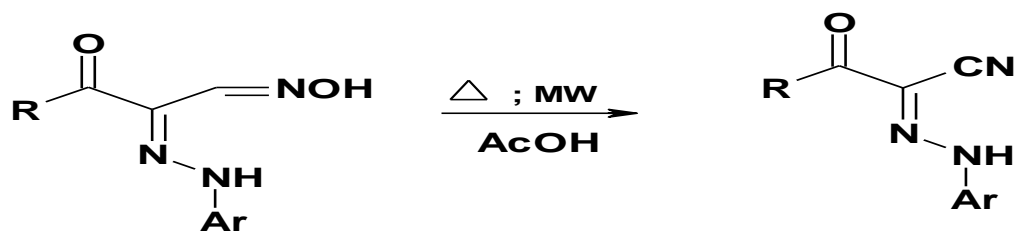
-2



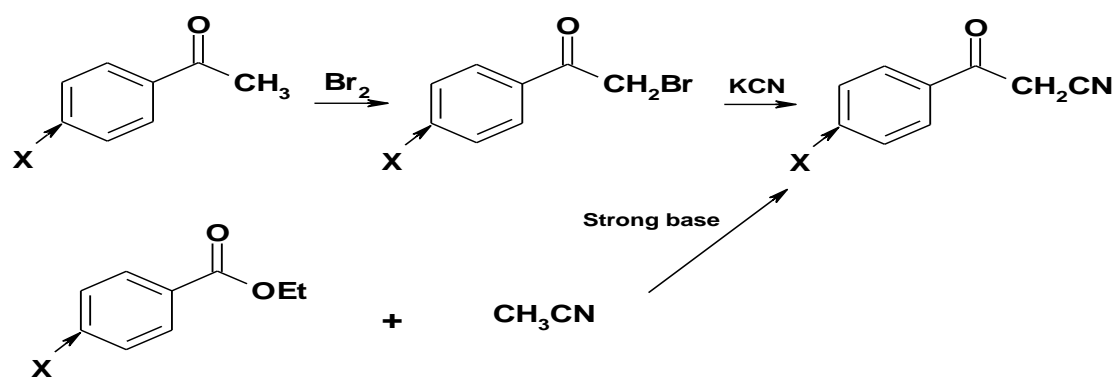
G = ph , 4-hydroxy ph , CH₃

R = H , 4-Br , 3-N₂ , (3-OCH₃, 4OH) , 4-N(CH₃)₂

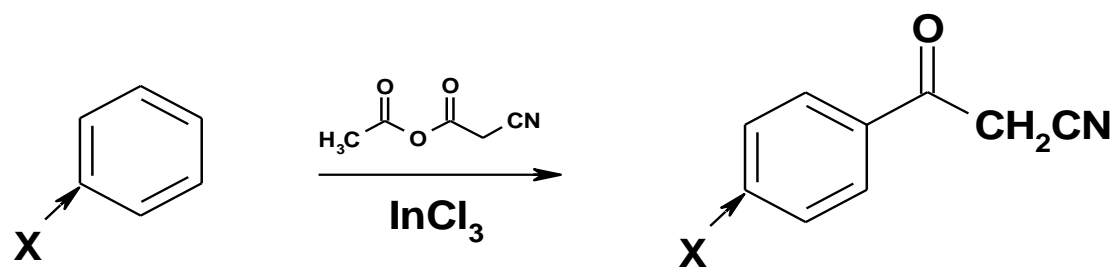
-3



-4



-5



وما زالت البحوث مستمرة