



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة سيها- كلية العلوم

قسم الكيمياء

بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس بعنوان:

تحضير وتشخيص أكسيد الباريوم النانو وإستخدامه كعامل حفاز في تفاعل الاسترة التحويلية
لإنتاج الديزل الحيوي

مقدم من الطالبتين:

غزالة مفتاح على الاطيوش فاطمة عبد الونيس السنوسي اوحيدة

إشراف:

د. عائشة أحمد أبوبكر العباسي

الفصل الدراسي ربيع 2021

العام الجامعي 2020-2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الاهداء

الى والدي حبيبي منبع الحنان

الى من الجنة تحت قدميها ومن ارضعتني الامان والحنان

(والدتي)

الى اخواني من علموني وربوني وكانوا بالنسبة لي شمعة تضيء طريقي

الى اختي العزيزة من وجهتي وساندتني في حياتي

الى رفاق دربي ودراستي اللذين علموني معنى الصداقة ومعنى الحب والاخلاص

كلمة شكر

الحمد الوفير والشكر الجزيل لله الجليل على عونه لنا وأن منّا علينا بالإسلام الذي حثنا
لطلب العلم وحبانا عقولا تفقه وقلوباً تبصر وبتّ فينا الأمل للجد في العمل ، الحمد الله
من لم يشكر الله لن يشكر الناس....

الشكر الاول من بعد الله سبحانه وتعالى لمن هما أحقّ بصحبتنا *والدينا* حفظهم الله وأطال
أعمارهم .

نوصل الشكر لمن استقيننا منهم العلم الذي أنار دروبنا... *أساتذتنا الكرام* من الطور
الابتدائي وصولاً للجامعة.

نبعث خالص شكرنا وتقديرنا لمشرفتنا د. *عائشة العباسي* التي اشرفت على هذا البحث
ولم تبخل علينا بعلمها وإرشادها.

فهرس المحتويات

ه	فهرس المحتويات.....
ز	فهرس الاشكال.....
ح	فهرس الجداول.....
ط	الملخص.....
1	الفصل الاول.....
1	1. المقدمة.....
1	1.1. تقنية النانو.....
1	1.1.1. التطور التاريخي لتقنية النانو.....
1	2.1.1. تعريف النانومتر.....
1	3.1.1. تعريف تقنية النانو.....
1	4.1.1. المواد النانو.....
1	5.1.1. طرق تحضير جسيمات النانو.....
2	6.1.1. هم مميزات طريقة الصول-جل.....
2	7.1.1. اشكال المواد النانو.....
3	2.1. المحفزات النانوية.....
3	1.2.1. خواص المحفزات النانوية.....
4	2.2.1. تطبيقات المحفزات النانوية.....
4	3.2.1. اكسيد الباريوم كعامل حفاز.....
5	3.1. الوقود الحيوي.....
5	1.3.1. التركيب الكيميائية للوقود الحيوي.....
5	2.3.1. أنواع الوقود الحيوي.....
3.3.1	3.3.1. أجيال الوقود الحيوي.....
4.3.1	4.3.1. استخدام الوقود الحيوي.....
5.1.1	5.1.1. مميزات الوقود الحيوي (Bio-Diesel).....
6.3.1	6.3.1. عيوب الوقود الحيوي (Bio-Diesel).....
7.3.1	7.3.1. طرق انتاج الوقود الحيوي (البيو ديزل).....
4.1	4.1. زيت دوار الشمس.....
1.4.1	1.4.1. استخدام زيت دوار لشمس لإنتاج الوقود الحيوي.....
5.1	5.1. الاسترة التحولية Transesterification
1.5.1	1.5.1. آلية التفاعل.....
6.1	6.1. الدراسات السابقة لاستخدام زيت دوار الشمس و الحفزات النانوية لإنتاج الوقود الحيوي.....
7.1	7.1. الهدف من هذه الدراسة.....
	الفصل الثاني.....
	2. الجزء العملي.....
1.2	1.2. المواد والاجهزة المستخدمة.....
1.1.2	1.1.2. المواد الكيميائية المستخدمة.....

2.1.2	الأجهزة المستخدمة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.2	تحضير أكسيد الباريوم النانو	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.2	تحضير الديزل الحيوي من زيت دوار الشمس (تفاعل الاسترة التحويلية)	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
4.2	مطياف الأشعة تحت الحمراء FT-IR	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
5.2	تعيين الخواص الفيزيائية لزيت دوار الشمس و الوقود الحيوي المنتج	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
1.5.2	تعيين الكثافة النسبية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.5.2	تقدير نسبة الرطوبة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.5.2	تقدير اللزوجة الكينماتيكية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
4.5.2	التوتر السطحي	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
5.5.2	درجة الحموضة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

3. النتائج والمناقشة..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

1.3	تشخيص أكسيد الباريوم النانو	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
1.1.3	أطياف حيود الأشعة السينية (XRD) لأكسيد الباريوم النانو BaO	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.1.3	أطياف الأشعة تحت الحمراء لأكسيد الباريوم النانو	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.1.3	التحلل الحراري	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.3	الخواص الفيزيائية لزيت دوار الشمس	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
1.2.3	الكثافة النسبية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.2.3	نسبة الرطوبة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.2.3	اللزوجة الحركية Kinematic viscosity	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
4.2.3	التوتر السطحي	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
5.2.3	درجة الحموضة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.3	الخواص الفيزيائية للوقود الحيوي	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
1.3.3	الكثافة النسبية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.3.3	نسبة الرطوبة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
3.3.3	اللزوجة الحركية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
4.3.3	التوتر السطحي	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
5.4.3	درجة الحموضة	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
6.3.3	مقارنة خواص الوقود الحيوي مع الخواص العالمية للوقود الحيوي القياسية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
4.3	تشخيص الديزل الحيوي	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
1.4.3	تشخيص الديزل الحيوي بمطيافية الأشعة تحت الحمراء	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
5.3	الإنتاجية لتفاعل الاسترة التحويلية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
6.3	الدراسة الحركية لتفاعل الاسترة التحويلية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
7.3	تعيين الدوال الترموديناميكية لتفاعل الاسترة التحويلية	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

الفصل الرابع..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

4. الاستنتاج والتوصيات..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

1.4	الاستنتاج	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
2.4	التوصيات	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

5. المراجع..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

فهرس الاشكال

- الشكل 1: عملية الاسترة التحويلية خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 2: الاسترة التحويلية للجلسريد الثلاثي خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 3: قنينة الكثافة خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 4: مقياس اللزوجة خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 5: مقياس التوتر السطحي خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 6: شدة الخطوط في أطيف XRD للجسيمات النانوية BaO خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 7: أطيف FT-IR من الجسيمات النانوية BaO خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 8: منحنيات TGA / DTA للجسيمات النانوية BaO خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 9: أهم التغيرات التي حدثت على طيف الامتصاص للعينات قبل الاسترة وبعدها خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 10: الإنتاجية لتفاعل الاسترة الانتقالي عند درجات حرارة وأزمنة مختلفة (A) خطي (B) اعمدة.... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 11: العلاقة بين $X - \ln \frac{100}{100-X}$ والزمن لتمثيل الرتبة الأولى الكاذبة لتفاعل الاسترة... خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 12: التمثيل البياني لمعادلة أرهينيوس لحساب طاقة التنشيط خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- الشكل 13: التمثيل البياني لمعادلة الحالة الانتقالية لحساب قيم كل من الانتروبي والمحتوي الحراري خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.

فهرس الجداول

- جدول 1: يلخص طرق تحضير مواد النانو 2
- جدول 2: الخواص الفيزيائية لأكسيد الباريوم خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 3: ملخص لأهم مراجع التي استخدمت زيت دوار الشمس في عملية الاسترة التحويلية لإنتاج الديزل الحيوي. خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 4: ملخص لأهم أكاسيد المعادن التي استخدمت في عملية الاسترة التحويلية لإنتاج الديزل الحيوي [21] خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 5: المواد الكيميائية و صيغتها خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 6: الخواص الفيزيائية للزيت خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 7: يوضح الخواص الفيزيائية للوقود الحيوي المنتج خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 8: الإنتاجية لتفاعل الاسترة التحويلية لإنتاج الديزل الحيوي خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 9: معادلة الرتبة الأولى الكاذبة للتحويل الانتقالي لزيت دوار الشمس إلى ديزل حيوي. خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 10: يوضح ثابت سرعة التفاعل عند درجات الحرارة خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.
- جدول 11: يبين الخواص الترموديناميكية لتفاعل الاسترة التحويلية خطأ! الإشارة المرجعية غير معرفة.



المخلص

الوقود الحيوي هو نوع من الوقود المتجدد الذي أصله الكتلة الحيوية. يركز هذا البحث على إنتاج وقود الديزل الحيوي، والذي يمكن استخدامه في محركات الديزل كبديل للديزل المعدني. هناك العديد من الطرق المتاحة لإنتاج وقود الديزل الحيوي، ومعظمها يتطلب استخدام المحفز لتفاعل الاسترة التحويلية، والذي يحول الزيت إلى وقود الديزل الحيوي.

هذا العمل هو محاولة لتطوير طريقة لإنتاج وقود الديزل الحيوي من زيت دوار الشمس في وجود جسيمات BaO نانوية كمحفز غير متجانس. ودراسة تأثير درجة الحرارة والزمن على كفاءة إنتاج وقود الديزل الحيوي. تم استخدام تفاعلات الاسترة في تحويل زيت دوار الشمس إلى وقود ديزل حيوي، تم استخدام النسبة الوزنية لكحول الميثانول إلى الزيت بنسبة 1:20، بدرجة حرارة 60, 65, 70, 75 م°، وزمن التفاعل يتراوح بين 60-240 دقيقة، وتركيز العامل المحفز 4.7% من وزن الزيت. وتم حساب ثابت سرعة التفاعل الذي كان من الرتبة الأولى الكاذبة. أما التفاعل كان ماص للحرارة اعتماداً على قيم طاقة التنشيط والمحتوى الحراري، أما قيم الطاقة الحرة والانتروبي كانت تشير إلى أن التفاعل غير تلقائي.

الفصل الاول

1. المقدمة

1.1. تقنية النانو

1.1.1. التطور التاريخي لتقنية النانو

الانطلاقة الفعلية لتقنية النانو في عام 1991 حيث اكتشف الباحث الياباني سوميو لي جيما الانابيب الكربونية. حيث لاحظ بأن جزيئات الكربون تأخذ ترتيباً يشبه الأنابيب داخل بعضها البعض ويقع قطرها هذا الأنابيب في نطاق لا يتعدى بضعة نانومتر [1]. وفي عام 2004 بدأت مرحلة التطبيقات الصناعية لهذه التقنية وتم استعمال المواد النانومترية في صناعة المطاط المألبي [2].

2.1.1. تعريف النانومتر

ان البادئة نانو هي كلمة ذات أصل يوناني مشتقة من كلمة نانوس (Nanos) وهي كلمة تعني القزم أي صغير جداً [2]. والنانو متر هو جزء من مليون جزء متر أو المليون من المليمتر.

3.1.1. تعريف تقنية النانو

تعرف تقنية النانو على انها العلم الذي يدرس إمكانية تغيير المادة على مستوى النانو وذلك لإنتاج مواد جديد وأجهزة متطورة لخدمة مصالح النسان في مجالات مختلفة [1].

4.1.1. المواد النانو

هي مواد تتكون كلياً أو جزئياً من جسيمات نانوية تمنحها خواص محسنة أو محددة للبعد النانو متري لها بحيث تتراوح مقياس ابعاد حبيباتها الداخلية 1 نانومتر الي 100 نانومتر [2].

5.1.1. طرق تحضير جسيمات النانو

تنقسم طرق تحضير جسيمات النانو الي طرق فيزيائية كيميائية كما هو ملخص في الجدول (1) لكل منها مميزات وعيوب [1, 2]:

جدول 1: يلخص طرق تحضير مواد النانو

طرق فيزيائية	طرق كيميائية
طريقة الطحن أو السحق الميكانيكي	التدوير الكهربائي
طريقة الحفر أو الحك الكيميائي الالكتروكيميائي	الترسيب الكيميائي بالبخار
طريقة النفل أو النثر	التكثيف الدري أو الجزئي
طريقة الاستئصال الليزرية	الانحلال الحراري بالليزر
الفرقة الكهربائية	طريقة الصول_ جل
الترسيب الفيزيائي للبخار	الترسيب الكيميائي

6.1.1 هم مميزات طريقة الصول-جل [3]

1. مرونتها وسهولة خطواتها في الإنتاج أنواع مختلف من حبيبات المواد النانوية.
2. قدرتها على انتاج كميات صناعية ضخمة من جسيمات المواد النانوية المتجانسة التركيب والبنية وتتمتع بنقاوة عالية تصل الي%99.9.
3. تعد الطريقة الأقل تكلفه والاسرع في عمليات التحضير.
4. تنتج من خلالها مواد نانوية لمعظم السبائك والمواد السيراميكية والمواد المترابكة، وعند درجات حرارة غاية في الانخفاض.
5. توظف مواد أولية سابقة التحضير ومنخفضة التكلفة، تستخدم لإنتاج المواد النانوية.

7.1.1 اشكال المواد النانو

تأخذ المواد النانوية عدة اشكال وهي [1]:

1. الكرات النانوية
2. الانابيب النانوية
3. الاسلاك النانوية
4. النقاط الكمية
5. الالياف النانوية
6. الفولورين

8.1.1. تطبيقات تقنية النانو [1]:

في الطب: تستخدم في الكشف عن الامراض وفي علاج السرطان وفي مجال الادوية والعقاقير وفي مجال العمليات الجراحية.

وفي الصناعة: تستخدم في صناعة الطائرات والسيارات وفي صناعة الزجاج وفي صناعة النظارات الشمسية وصناعة المنتجات الرياضية وصناعة الدهانات والاصبغة والتطبيقات الصحية وصناعة الشاشات وصناعة الثلجات ومنقيات مياه فلترات.

وفي الالكترونيات: تستخدم في صناعة الترانزستورات ومجال الحساسات.

2.1. المحفزات النانوية

تؤدي تقنية النانو دوراً مهماً ورئيسية في تطبيق أنواع جديد من تلك المحفزات تعرف باسم المحفزات النانوية التي تستخدم على نطاق الصناعي في كثير من العمليات الكيميائية بما في تلك التفاعلات الخاصة في تكرير النفط [1-3].

1.2.1. خواص المحفزات النانوية

تتسم المحفزات النانوية بعدة خواص رئيسية تتفوق بها على المحفزات التقليدية ومن بين تلك الخواص المهم ما يلي [1-3]:

1. تمتعها بمسافة سطح عالية، ما يمكنها من تلامس الذرات والجزيئات الموجودة على أسطح حبيباتها مع ذرات وجزيئات المواد الداخلة في التفاعل وتعد هذه الخاصية التي تمتلكها تلك المحفزات الخاصة الأهم التي تعتمد عليها معدلات أي تفاعلات كيميائية.

2. تتيح تقنية النانو التحكم في مقياس ابعاد التجاويف الداخلية لجزيئات هياكل المحفزات التي تمر عبرها المواد المتفاعلة وذلك وفقاً لمقياس ابعاد اقطار تلك الجزيئات

3. تمتلك المحفزات النانوية الكيميائية قدرة عالية على الامتزاز.

2.2.1 . تطبيقات المحفزات النانوية:

لا تحصر تطبيقات المحفزات النانوية في مجالات معينة ولكنها تمتلك قائمة طويلة من التطبيقات المختلفة من بينها [1-3]:

1. تكرير النفط.

2. الصناعات البتر وكيميائية.

3. إنتاج المواد الكيميائية المختلفة ومركباتها.

4. تنقية الهواء.

5. معالجة التربة والمياه الجوفية وتخليصها من الملوثات الكيميائية والميكرو بيولوجية.

6. معالجة مياه الشرب وتنقيتها.

7. الصناعات الدوائية.

8. انتاج وحفظ الاغذية.

9. تستخدم كإضافات الي وقود محركات السيارات لتحسين كفاءته وتقليل من معدلات استهلاكه للوقود.

3.2.1. اكسيد الباريوم كعامل حفاز

اكسيد الباريوم هو مركب كيميائي من الصيغة BaO , تم ادراج الخواص الفيزائية له في الجدول (2) ويكون على شكل بلورات بيضاء مسامية لكنها خفيفة غير قابل للاشتعال [3] له هيكل مكعب ويستخدم في أنابيب أشعة الكاثود و زجاج التاج و المحفزات .وهو ضار بجلد الانسان واذا ابتلع بكميات كبيرة يسبب تهيجا وقد تؤدي الكميات الزائدة من اكسيد الباريوم إلى الوفاة [1-3].

استخدم مركب اكسيد الباريوم سابقا في تحضير بيروكسيدات الذي يستخدم لتحضير الماء الأكسجيني. واستخدم ايضا في تحضير هيدروكسيد الباريوم. يعد اكسيد الباريوم من المجففات القاعدية الجيدة حيث يستخدم كعامل تجفيف للبنزين و المذيبات العضوية. ومن الاستخدامات الأخرى هو استخدامه كطلاء للكاثودات الساخنة على سبيل المثال: انابيب اشعة الكاثود [1-3].

الخاصية	الوصف أو القيمة
الصيغة الجزيئية	BaO
الكتلة المولية	153.33 غ/مول
الكثافة	5.69 غ/سم ³
نقطة الانصهار	1923 س
نقطة الغليان	2000 س
الذوبانية في الماء	يتفاعل مع الماء
الذوبانية	ينحل في كل من الايثانول و الميثانول

3.1. الوقود الحيوي

الوقود الحيوي مصدر من مصادر الطاقة المتجددة والذي يتم انتاجه عن طريق تحويل المواد الحيوية (الحيوانية والنباتية) الي وقود سائل مثل الايثانول الكحولي او الوقود الحيوي الذي يمكن استخدامه كوقود لوسائل النقل المختلفة. وبذلك يمكن تعريف الوقود الحيوي بأنه وقود غير سام وقابل للتحلل ينتج من مجموعة المواد العضوية الخام والمتجددة، بما في ذلك الزيوت النباتية الطازجة أو المستخدمة وأيضا من الدهون الحيوانية. اما التعريف الكيميائي التقني فيعرف وقود الحيوي بأنه استر ألكيلي للحمض الدهني (FAME, Fatty Acid methyl ester) يستخرج من مواد دسمة متجددة مثل الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية لاستعماله في محركات الديزل [4, 5].

1.3.1. التركيب الكيميائية للوقود الحيوي (Bio-Diesel)

يتركب الوقود الحيوي من ميثيل أو إيثيل استر، وصيغته الكيميائية بشكل عام $R - COO\tilde{R}$ حيث \tilde{R} هو جذر الميثيل أو الايثيل المرتبط بجذر الحمض الدهني COOH علما بان R سلسلة مشبعة ويمكن ان تكون غير مشبعة (أحادية أو حاوية على رابطة زوجية أو اكثر) [4, 5].