# أثر تركيز نترات الزنك على أشكال التراكيب النانوية لأكسيد الزنك المحضرة بالتقنية الهيدروحرارية بغرض استشعار غاز أول أكسيد الكربون


أحمد بن يحيى علي الشهري 438102925

المشرف: د. محمد بن عبدالعزيز الدريبي

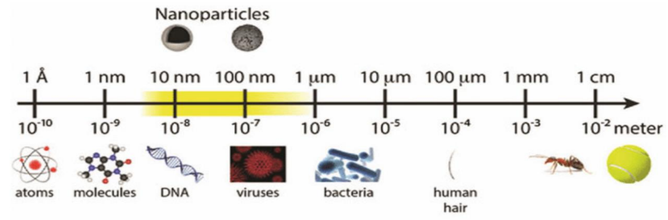
*Department of Physics and Astronomy, College of Sciences, King Saud University*

جامعة الملك سعود
King Saud University
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

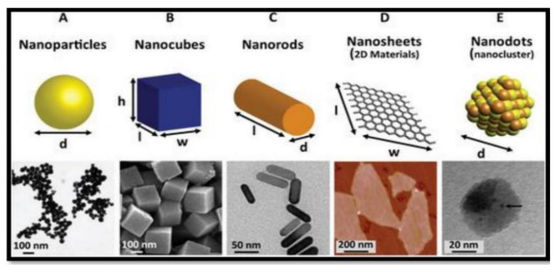

مشاريع التخرج -- بكالوريوس
مقرر فيز 499

## Introduction المقدمة

علم النانو هو العلم الذي يدرس المواد ذات الأبعاد في المستوى النانوي (1 متر = 1 مليار نانومتر) ولا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة.




من الممكن تصنيف المواد النانوية بحسب أبعادها النانوية فقد يكون لها بعد نانوي واحد مثل الأفلام النانوية أو بعدين نانويين مثل الأسلاك النانوية أو ثلاثة أبعاد نانوية مثل النقاط الكمية.




الأكاسيد هي مركبات كيميائية يتحد فيها عنصر معدني او غير معدني مع الاكسجين ومثال عليها أكسيد الزنك ZnO وهو عبارة عن شبه موصل بفجوة طاقة (3.37eV). وله تركيب بلوري سداسي. ويستخدم في العديد من التطبيقات الإلكترونية والإلكتروضوئية.

## Objectives الأهداف

- دراسة أثر تركيز مادة نترات الزنك الداخلة في تحضير مادة أكسيد الزنك ZnO بالطريقة الهيدروحرارية على شكل الجسيمات النانوية الناتجة.
- تحضير مستشعرات غازية من المواد النانوية المحضرة ودراسة خواصها.

## Method الطرق المتبعة

❑ **تحضير الجسيمات النانوية لمادة أكسيد الزنك:**

- جرى تحضير أربعة محاليل لنترات الزنك المذاب في الماء المقطر بالتراكيز التالية: 0.2M, 0.4M, 0.6M, 0.8 M
- قمنا بخلط كل محلول محضر بمحلول آخر يحوي مادة التشكيل السطحي CTAB بالإضافة إلى هيدروكسيد الصوديوم NaOH وتحريك المحلول النهائي لمدة ساعة باستخدام مغناطيس التحريك على Hot Plate.

- بعد الخلط وُضع المحلول النهائي داخل الفرن عند 90 درجة مئوية لمدة 15 ساعة.

## Method الطرق المتبعة

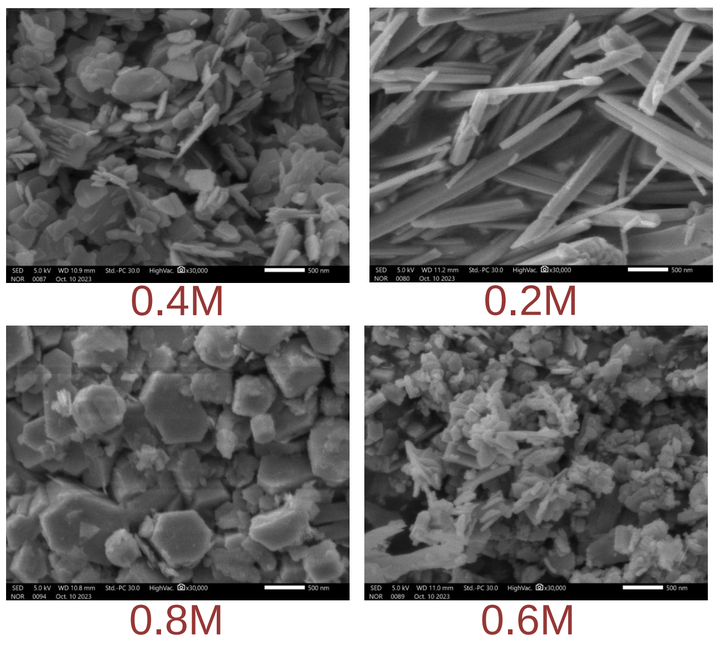
- أستعمل جهاز الطرد المركزي بعد ذلك لتنظيف البودرة الناتجة من التفاعل حيث قمنا بتنظيفها مرتين بالماء المقطر ومرة بالايزوبروبانول ، ثم وضعناها في الفرن مرة أخرى عند درجة حرارة 60 درجة مئوية للتجفيف.

❑ **تحضير المستشعر الغازي:**

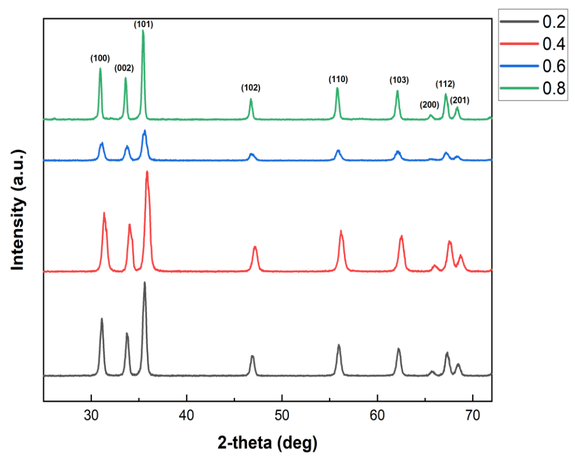
- قمنا بخلط كل عينة من أكسيد الزنك مع الماء المقطر ثم رُسبت الجسيمات على الالكترود بعملية التقطير وبعدها تمت معالجة الطبقة الحساسة حراريا عند 500 درجة مئوية.

## Results النتائج

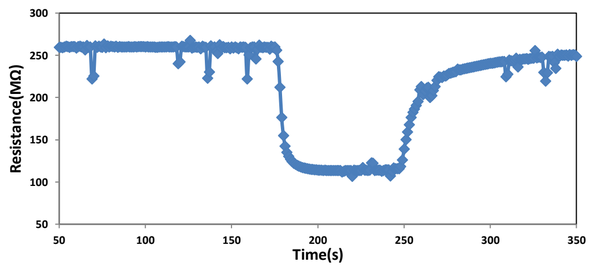
- **نتائج المجهر الالكتروني الماسح SEM عند التكبير 30 ألف مرة لعينات أكسيد الزنك:**




- **نتائج قياس حيود الاشعة السينية:**

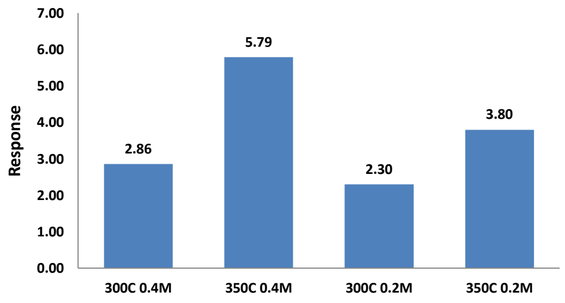



رسم بياني يوضح تغير مقاومة المستشعر 0.2M عند تعرضه لغاز CO بتركيز 50ppm

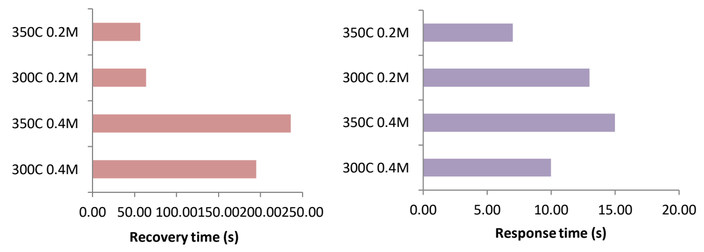



## Results النتائج

**قيم الاستجابة للعينتين 0.2M و0.4M عند درجات حرارة 300 و 350 درجة مئوية**




**أزمنة الاستجابة والاستعادة للعينتين 0.2M و0.4M عند درجات حرارة 300 و350 درجة مئوية**




## Conclusions الإستنتاجات

- أظهرت صور المجهر الإلكتروني الماسح SEM تشكل أسلاك نانوية عند التركيز 0.2M وبزيادة التركيز تحول الشكل إلى صفائح نانوية nanosheets لكن مع الاستمرار في زيادة التركيز ازداد حجم الجسيمات النانوية.
- أوضحت نتائج حيود الأشعة السينية تكون الشكل السداسي الخاص بأكسيد الزنك wurtzite دون ظهور أي قمم أخرى كما تم حساب نسبة c/a من نتائج الحيود السينية وكانت تقريبا تساوي 1.6.
- أظهرت نتائج الاستشعار الغازي لغاز أول أكسيد الكربون أن زيادة تركيز نترات الزنك من 0.2M إلى 0.4M يزيد معه قيمة الاستجابة للمستشعر وكذلك زمن الاسترجاع وقد يكون ذلك بسبب زيادة المساحة السطحية للجسيمات النانوية، لكن مع الاستمرار بزيادة التركيز أصبح من الصعب الحصول على استجابة ربما بسبب زيادة حجم الجسيمات النانوية.
- كذلك أوضحت النتائج زيادة استجابة المستشعرات مع زيادة درجة الحرارة.

## References المراجع


[1] H. J. Kim and J. H. Lee, 'Highly sensitive and selective gas sensors using p-type oxide semiconductors: Overview', *Sensors and Actuators, B: Chemical*, vol. 192. pp. 607–627, Mar. 01, 2014. doi: 10.1016/j.snb.2013.11.005.

[2] A. Kolodziejczak-Radzimska and T. Jesionowski, 'Zinc oxide-from synthesis to application: A review', *Materials*, vol. 7, no. 4. MDPI AG, pp. 2833–2881, 2014. doi: 10.3390/ma7042833.


## Contact Information للتواصل


***Student email contact:***
***438102925@student.ksu.edu.sa***
***Supervisor email contact:***
***malduraibi@ksu.edu.sa***



لجنة التنسيق: نموذج عرض ملصق
بحوث التخرج
*Copyrights-20182019*