

نانوية الحفّازات

أ.د. نصرالله محمد دراز

2019-09-04

لما كان النانو كان الحفّاز، ولما كانت تقنية تصنيع النانو في تطور مستمر لحدود له كانت تقنية تصنيع الحفّازات مواكبة لهذا الحراك السريع الخطى الذي احتل موقعاً في الصدارة بين العلوم الحديثة. قفزة كبيرة ومذهلة كانت في طرق تحضير النانو كانت على نفس درجتها وقوتها قفزة تحضير الحفّازات وكأنهما توأمان لم يفصل بينهما حتى الزمان. نعم إن الحفّاز والنانو وجهان لعملة واحدة فكيفما كان للنانو خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية... الخ ذات طبيعة مميزة وفريدة كانت نفس الخواص للحفّاز النانوي.

الحفّاز والنانو

المادة النانوية هي الجسيمات التي يقل حجمها عن مائة نانومتر وتعتمد خواصها المختلفة (فيزيائية وكيميائية وميكانيكية... الخ) اعتماداً كلياً وجزئياً على هذا الحجم مما يكسبها سلوكيات جديدة مميزة نتيجة لخضوعها لقوانين ميكانيكا الكم بدلاً من قوانين الفيزياء التقليدية. في حين نجد المادة الحفزية هي مادة كيميائية تضاف بكميات صغيرة للتفاعل الكيميائي لزيادة سرعته عن طريق خفض طاقة تنشيط التفاعل دون أن يحدث بها تغيير كيميائي دائم. وكأن الاندماج بين الحفّاز وما جاء به النانو وعلومه سوف يحقق كل الأهداف المنشودة من الحفّاز القائمة على جودة الأداء المتمثلة في الكفاءة العالية والانتقائية المحددة.

كلمة السر بين الحفّازات والنانو

تكمّن كلمة السر بين الحفّاز والنانو في الدمج بين الهدف من الأول وماهية الثاني. فإن كانت ماهية النانو تكمن في الزيادة البينة الواضحة في نسبة مساحة سطح المادة النانوية إلى حجمها فإن هدف الحفّاز يكمن في زيادة كفاءته وانتقائيته التي لن تكون إلا بزيادة مساحة التلامس أو التقابل بين سطح الحفّاز والمتفاعلات لتفاعل معين وهذا هو بيت القصيد في نانوية المواد. ومن هنا أصبحت لغة المستقبل أو لغة النانو هي الشفرة السرية للحصول على حفّازات نانوية فاقت الحفّازات الغير نانوية في كل شئ وكأننا

أمام جيل جديد من الحفّازات يمكننا أن نطلق عليه الحفّازات الذكية أو الحفّازات المتقدمة.

تقنية تصنيع الحفّازات النانوية

الحفّاز كمادة ذات تطبيق صناعي وبيئي مهم استفاد من التطور السريع في كثير من العلوم وخصوصاً علم المواد الذي انبثق منه علم النانو. ولأن كل العلوم وما صاحبها من تطورات مذهلة أصبحت تصب في بوتقة واحدة، كانت الجوهرة الثمينة لهذا التطور من نصيب علم وتكنولوجيا الحفّازات. وتمثلت هذه الجوهرة في تقنية النانو التي بشرت بقفزة هائلة في عالم الحفّازات. فكما نعلم أن تقنية تصنيع النانو في تطور مستمر لحدود له، ومع كل تطور نانوي وجدنا تطور موازي له في علم وتكنولوجيا الحفّازات. فتقنيات تصنيع النانو وما تحتويه من آليات مختلفة سواء كيميائية أو فيزيائية أو بيولوجية، كانت هي تقنيات تصنيع الحفّازات والتي منها طريقة الاحتراق الذاتي للحصول على حفّازات ذات كفاءة عالية وانتقائية مميزة.

نانوية الحفّازات بين الماضي الحاضر والمستقبل

في الماضي لم نسطع إدراك النانو لأنه كان عبارة عن كنز مدفون يحتاج إلى الكثير من الجهد والمال والوقت والمعرفة لاكتشافه، حتى حان الوقت وبدأنا ندرك بعض!! نعم بعض علومه في عصرنا الحديث، ولزلنا في مراحل الكشف والاستكشاف لهذا الكنز الذي أجبرنا من الآن فصاعداً لاستكمال إزاحة كامل النقاب عن وجهه المستقبلي وتطوير ما يتم اكتشافه. الأمر الفريد في نانوية الحفّازات والذي جعل منها محطاً للأنظار ومقصداً للآمال هو أن معظم الخصائص الأساسية للحفّاز اعتمدت على حجم الحفّاز بشكل غير مسبوق على عكس تلك للحفّازات في أي مقياس آخر أكبر من النانو. وكأن نانوية الحفّازات أصبحت لغة الحفّازات المستقبلية، فهي إحدى ابداعات مرحلة ما بعد صناعة الحفّازات، حيث اعتمدت مرحلة صناعة الحفّازات على فلسفة الإنتاج الضخم المبني على المعرفة، في حين اعتمدت الموجة الصناعية الحفزية الجديدة على الإبداع العلمي وإنتاج المعرفة نفسها واستخدام منمنمات أو صفائر الحفّازات.

نانوية الحفّازات

في العصر الحديث، جاءت نانوية الحفّازات بصفائر أو منمنمات الحفّازات وأدت إلى مايلي:

1. تغير الهياكل البنائية للمادة الحفزية داخل حيز أقل من 100 نانومتر، وبالتالي التحكم في هندسة خواص هذه المادة استناداً إلى اعتماد سلوك المادة على حجمها.

2. تجاوز كلاسيكيات علم الفيزياء والكيمياء ونظريتهما التقليدية من أجل الارتقاء بكفاءة المادة الحفزية وإضافة أبعاد أداء جديدة. حيث أنه كلما اقترب حجم المادة من الأبعاد الذرية كلما خضعت المادة لقوانين ميكانيكا الكم بدلاً من القوانين الفيزيائية التقليدية.

3. ظهور طفرة جديدة ومبتكرة في مختلف تطبيقات الحفّازات الصناعية والبيئية الحالي منها والمستقبلي.

البريد الإلكتروني للكاتب: nmderaz@yahoo.com