**2-1 : طرق تحضير المواد النانوية**

**Preparation Methods of Nano material:**

يكمن الهدف في مختلف التطبيقات الصناعية والتكنولوجيا ,إن يكون المنتج ذو كفاءة عالية ولذلك فان التعقيد التقني لايقف حائلا دون التوصل إلى مواد كيميائية ذات تطبيقات ومواصفات عالية الجودة.إن المواصفات الفيزيائية والكيميائية المرافقة لهذه المواد كثيرا ماتحدد نوع وطبيعة الطريقة المستخدمة في التح ضير,على إن هنالك تفاوتا مابين الطرق المتبعة في ذلك اعتمادا على الكلفة الاقتصادية والقدرة الإنتاجية لكل طريقة.تمثل اختلافات الاستخدام والتطبيق للمواد النانوية المحضرة أيضا أساسا مهما في اختلاف طرق التحضير .إن الطلب المتزايد على هذه المواد ومنذ النشأة الأولى لها أدى وبشكل مضطرد إلى التنوع في الأساليب لإنتاج هذه المواد ذات الإمكانات الفائقة على المستوى النوعي والكمي ولاسيما في المجالات الصناعية (الالكترونات والاتصالات) والمجالات الطبية (العلاجات المختلفة وصناعة البدائل الحيوية للإنسان)والتي كان من المحال التوصل إليها أو بكلفة اقتصادية هائلة .من أهم المميزات المشتركة لجميع الطرق التعامل بالمقياس الذري (ذرة تجاه ذرة أخرى)لغرض الوصول الى تصميم مدروس مسبقا للحصول على نتائج مرغوبة.إن اختلاف مقياس الحجم لكتلة المادة الواحدة يؤدي إلى اختلاف الفعالية الكيميائية,فكلما صغر المقياس ازدادت الفعالية الكيميائية نتيجة لزيادة التأثر الكيميائي لهذه المادة.على هذا الأساس فان علم النانو وتقنيات التحضير النانوي في تسارع مضطرد وفقا للمتطلبات المرحلية والانفجار التقني العالمي في مختلف القطاعات .هذا الأمر يولد منافسة عالمية كبيرة وبالتالي ضغطا كبيرا على حكومات الدول المتقدمة لغرض الاستمرار والتوصل لأفضل نتيجة للتأثيرات الاقتصادية غير المتوقعة بفعل ذلك.تشكل حكومة المملكة البريطانية المتحدة احد الأمثلة على ذلك,فقد شكلت فرقا عالمية بحثية وحسب جدول زمني لمدة عامين وأعيدت الكرة فيما بعد بجدول آخر يمتد لخمسة أعوام .تم تقييم النتائج والمستوى الذي وصل إليه وبالتالي الأخذ بنظر الاعتبار كافة التوصيات المؤدية للتوصل السريع نحو الإنتاج الأفضل لهذه المواد التي تشكل في معظمها مواد صديقة للبيئة لاتستنزف الموارد الطبيعية وأكثر اقتصادية في مختلف القطاعات .من احد الأمثلة على التطور السريع هو صناعة المحركات النانوية.

**Technologies of preparation 2-2تقنيات التحضير**

ان حجم الدقائق المتوخى يكون سببا في نوعية التقنية المستخدمة لبناء دقائق النانو بالاضافه الى ان طبيعة الاستخدام يشكل عملا حاسما في طبيعة التقنية المتبعة وخصوصا في مجال التقنيات البصرية والمجال الطبي.هنالك تنوع واسع من التقنيات التي تمتلك القدرة على انتاج تراكيب نانوية وبدرجات متفاوتة من الجودة والسرعة والتكلفة.يمكن ان تدرج جميع هذه التقنيات ضمن تصنيفان رئيسيان وهما المسلك التصاعدي والمسلك التنازلي وقد تم استخدام الطريقة الكهروكيميائية.

**Bottom-up Technology 2-2-1الطريق التصاعدي (تقنية الاسفل-اعلى)**

ان هذه الطريقة ترتكز على عملية التجميع والبناء لدقائق النانو من جسيمات اصغر(الذرات والجزيئات).لغرض الحصول على دقائق ذات حجم وشكل مطلوب فان هذه الطريقة تعتمد على متغيرات التفاعل الكيميائي ونوع نظم السيطرة المتبعة لكل تفاعل تجميع .يتم البدء بمستوى الذري وبناء الجزيئات بدقة متناهية عن طريق عملية التجمع الذاتي للذرات والتي تترتب فيها الذرات بتركيب معين خاضع لطبيعتها الدقائقية .تعتمد صناعة اشباه الموصلات الحديثة على نمو البلورات التي تعطي مثالا جيدا على طريقة التجمع الذاتي(النمو الذاتي).تعتمد هذه الطريقة على عملية خلع للذرة الاخيرة ضعيفة الترابط ولصقها بالجزيئة حديثة النمو لبناء دقيقة النانو. Bottom-Up Technologyالمسلك التنازلي(تقنية الاعلى-اسفل) يمكن ان تسمى هذه الطريقة مجازا بطريقة التقطيع او التجزءة (عملية تحول المواد ذات الحجوم الكبيرة الى حجوم اصغر ولنفس الكتلة المادية)وهي تعتمد على مبدأ استئصال الذرات او الجزيئات من المواد الاصلية ذات الحجوم الكبيرة.ان استخدام الاغشية الرقيقة للمواد تعتبر من الطرق الشائعة في هذا المجال لإنتاج المواد النانوية وحسب القياسات المطلوبة ,الا انه تستخدم عدة تقنيات اخرى في هذه الطريقة ولاسيما تقنية القطع الميكانيكي وتقنية التحكم الهندسي الفائق.ان استخدام هذه التقنيات للحصول على المواد النانوية بصورة مباشرة اوتصنيعها يعتمد على استخدام المواد المايكروية التركيب.

**2-2-3تقنيات التقريب بطريقة الاسفل–اعلى والاعلى اسفل-**

**Convergence of top-down and bottom-up techniques**

يمكن ان توضح علاقة التقارب بين تقنيات التحضير للمواد النانوية الاعلى-اسفل والاسفل-اعلى وخلال سبعون عاما من الانتاج والذي تتمثل فيه مقدار التطور الحاصل بدقة الابعاد والقياسات المستخدمة في هذا المجال ومنذ عام 1974وحتى عام 2010,حيث يلاحظ تطور الطرق وتنوعها ضمن المدى التقنيتين والتقارب الحاصل بينهما نسبة للقياسات التي توصل اليها مقارنة بالزمن اللازم لنمو وتطور هذا المجال .ان السيطرة على انتاج تراكيب لدقائق كبيرة يمكن حدوثه من خلال العمليات الكيميائية المتقدمة في هذا المجال .حاليا تتمثل الابعاد الخاصة بالسيطرة اما بواسطة التطوير للطرق التحضيرية الموجودة الامر الذي يؤدي الى اثارة وتولد طرق هجينة للتصنيع ,او بواسطة استخدام حالات وسطية معينة للارتقاء بنوعية المنتج النانوي والكلف الاقتصادية المرافقة لها مع الاخذ بنظر الاعتبار التاثير البيئي الناتج عن ذلك وحسب المقا ييس العالمية المسموح بها.