

الجسيمات النانوية

ما هو النانوميتر

وحدة قياس تعني جزء من مليار جزء من المتر

ما هو المواد النانوية

كل المواد التي تقع ابعادها (احد ابعادها) من **1** نانومتر الى **100** نانومتر

Nanotechnology

سوف تجعل منتجاتنا



❖ اخف

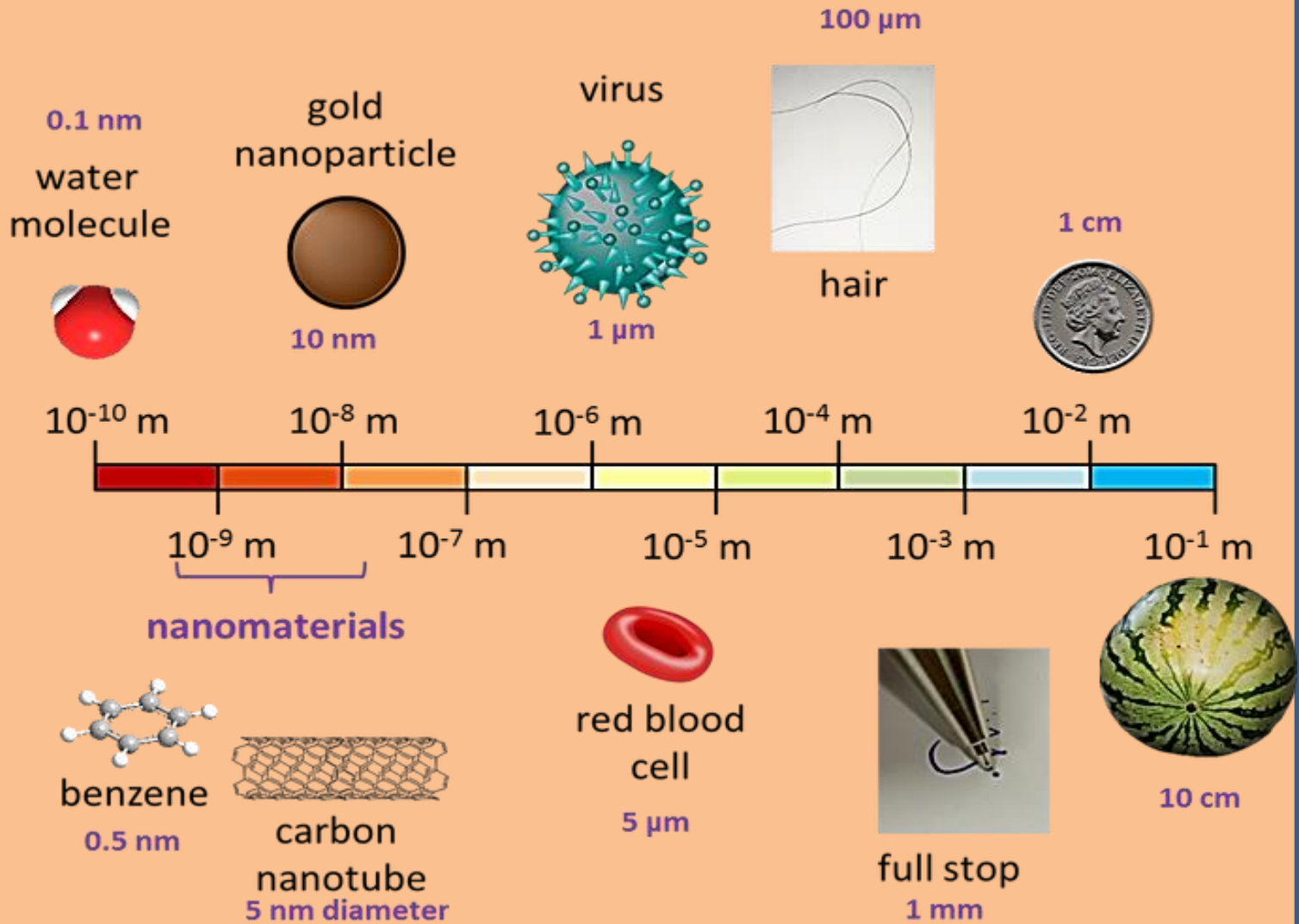
❖ اقوى

❖ اسرع

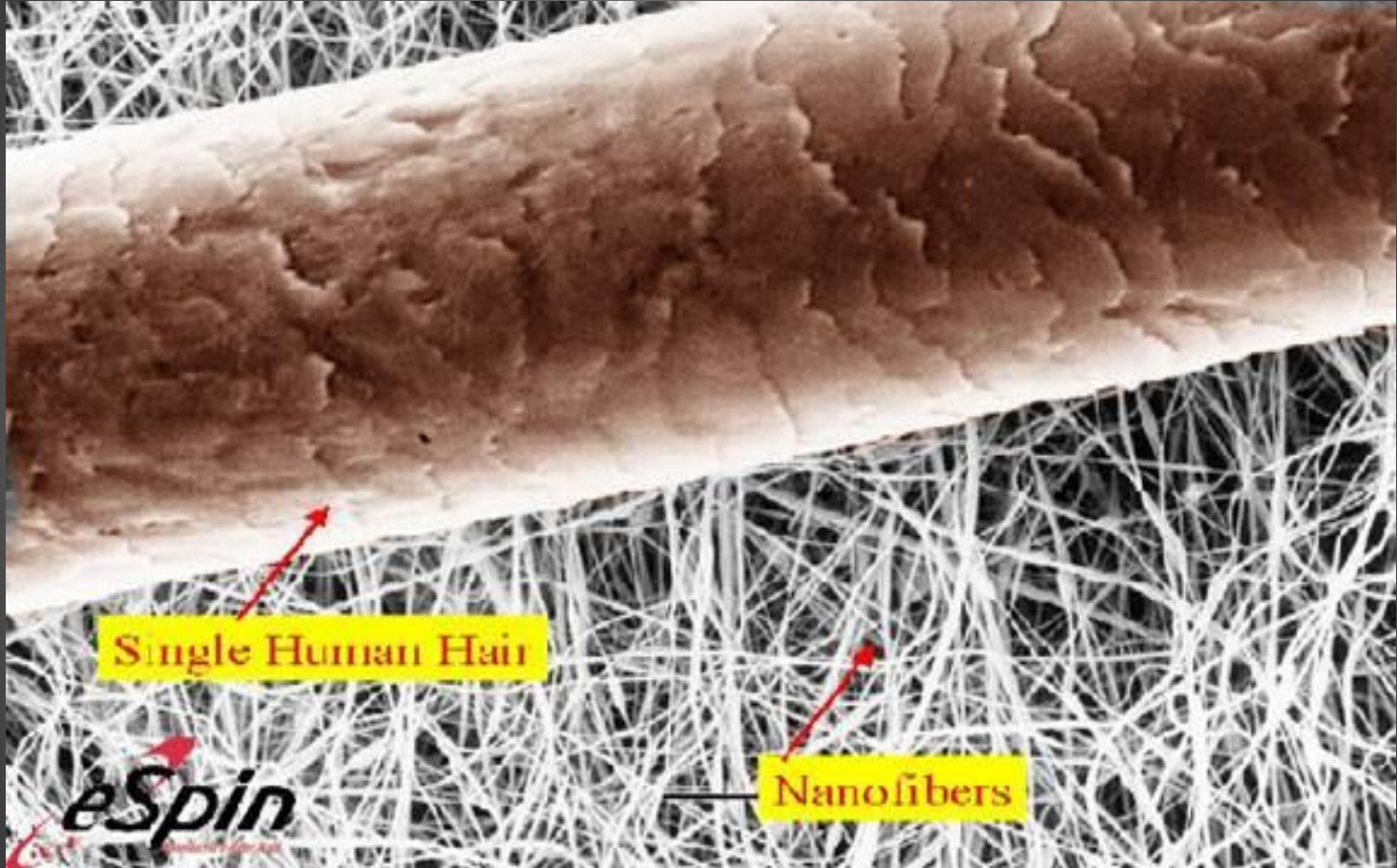
❖ اصغر

❖ اكثر متانه

ما هو حجم النانو

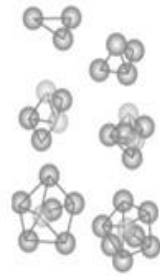


شعر الانسان وخويط النانو



شعرة الانسان اكبر 100,000

Nanoparticles shapes



Clusters
0D



Nanotubes, fibers and rods
1D



Films and coats
2D



Polycrystals
3D

س / ما هو اختلاف المواد النانوية عن باقي المواد ???!!!

ج / بسبب اختلاف نسبة المساحة السطحية للجسيم الى الحجم

رياضيات بسيطة

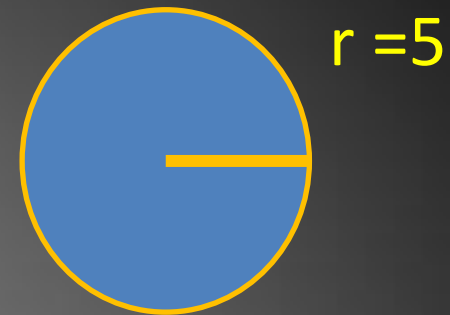


لو كان نصف القطر **0.5** سم

$$\text{الحجم} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \mathbf{0.522} \text{ سم}^3$$

عدد الكرات = **1000**

$$\text{المساحة السطحية} = 4\pi r^2 * 1000 = \mathbf{3140} \text{ سم}^2$$



لو كان نصف القطر **5** سم

$$\text{الحجم} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \mathbf{522} \text{ سم}^3$$

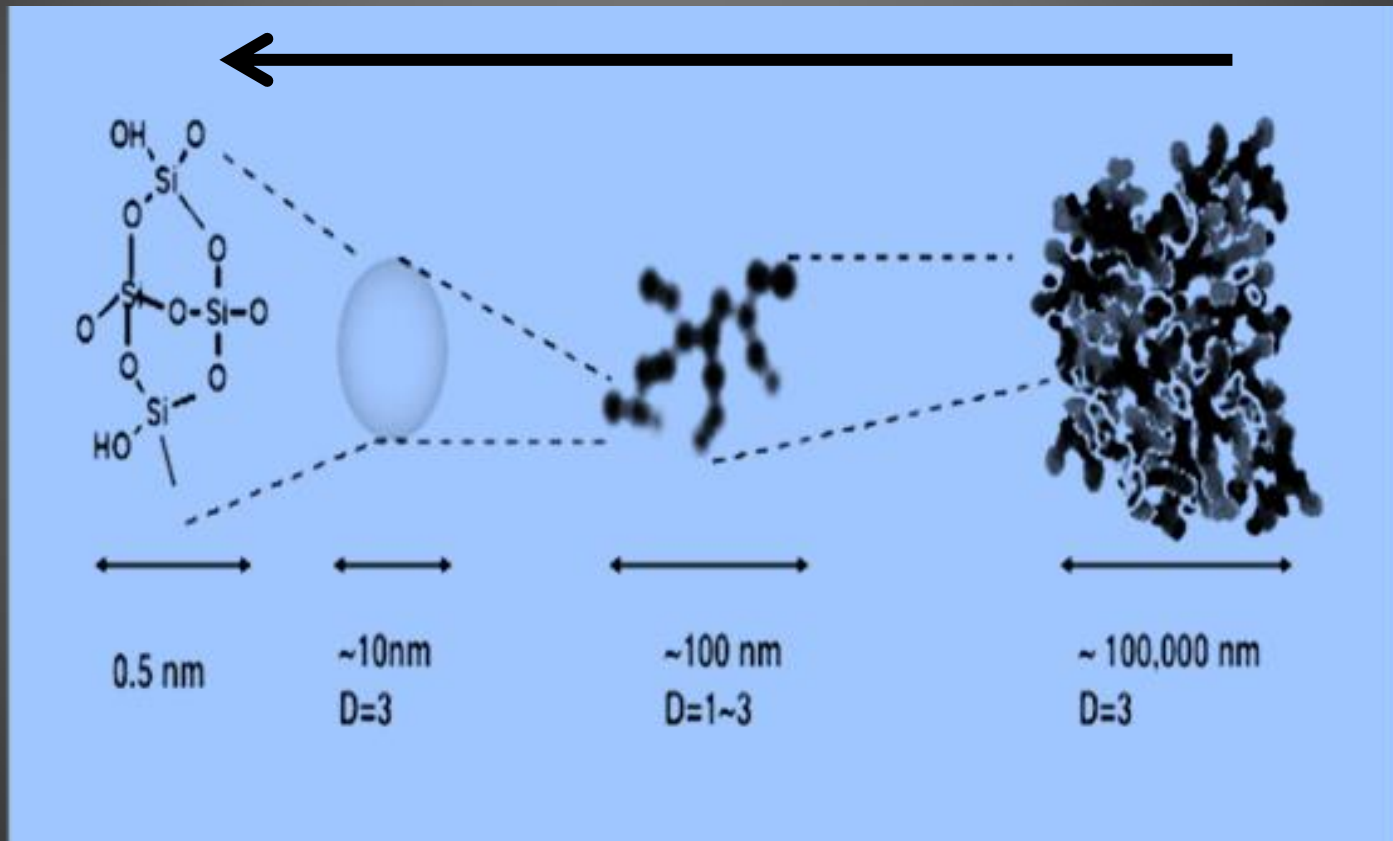
عدد الكرات = **1**

$$\text{المساحة السطحية} = 4\pi r^2 = \mathbf{314} \text{ سم}^2$$

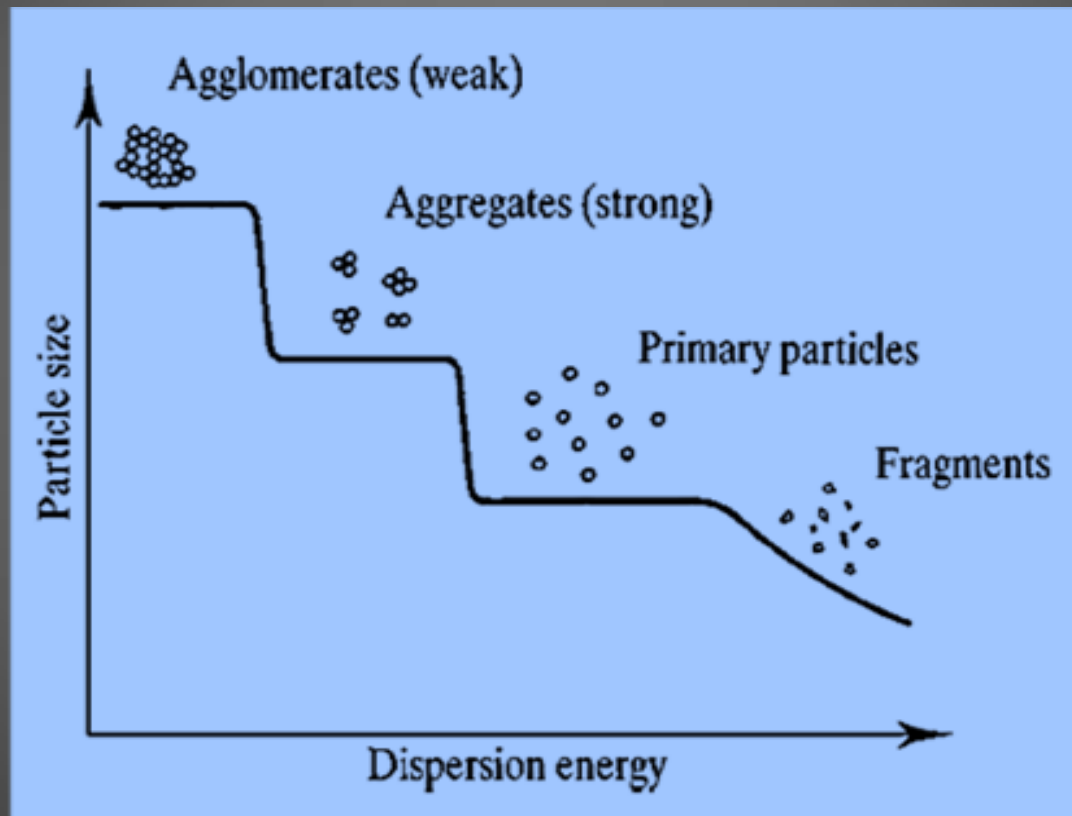
مثلة من واقع الحياة على تصغير المواد

- الحنطة قديما كانت تستخدم في
 - الحنطة الان تستخدم في
 - المعادن قديما كانت تستخدم في
 - المعادن الان تستخدم في
- (خبز , اعلاف)
- (خبز , اعلاف , معجنات)
- (الالات)
- (الالات , الطلاء)

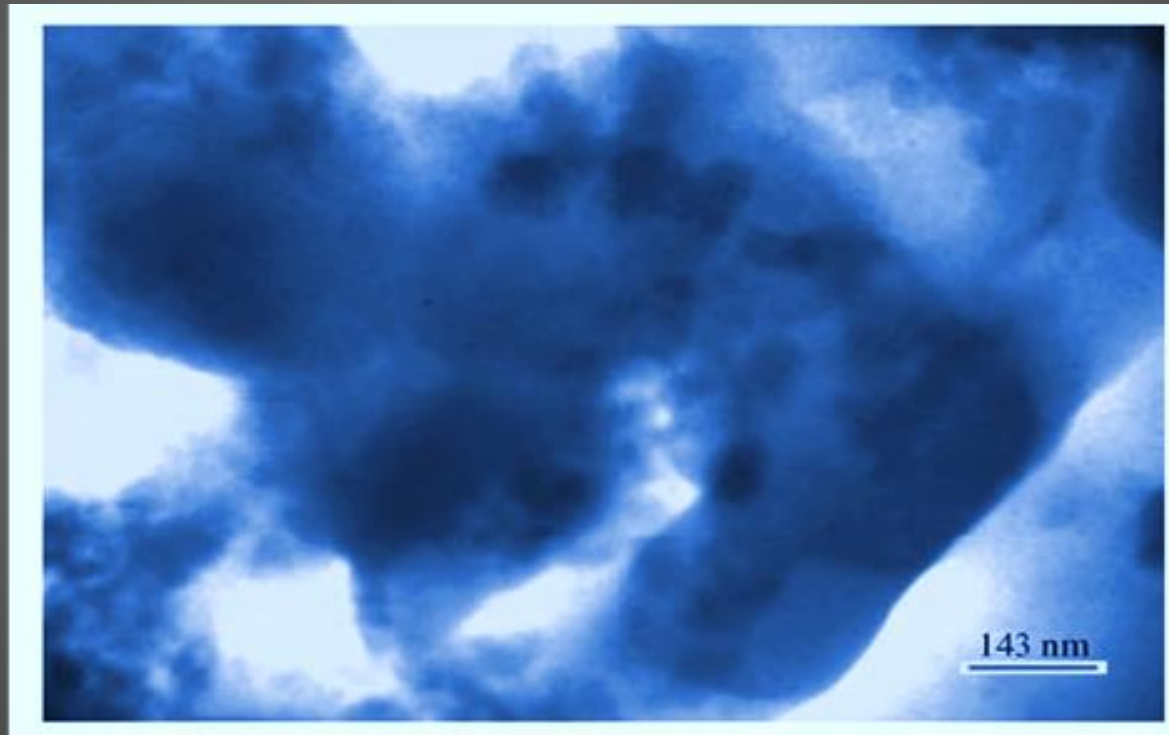
Nanoparticles (SiO_2)



Nanoparticles dispersion



Nanoparticles under TEM



نظرية التدعيم

❖ تفاعل النانو مع المادة

❖ تفاعل النانو مع النانو

❖ درجة التوزيع والتشتت

