



## Nanoparticelle - 2. Nanoparticelle d'oro come sensore colorimetrico

Versione: 23/01/2013



I materiali di NANOLAB, inclusa la presente guida, sono proprietà degli autori di NANOLAB ([www.nanolab.unimore.it](http://www.nanolab.unimore.it)) e distribuiti con [licenza](#) Creative Commons 3.0

### Finalità

- Riflettere sulla interazione luce-materia alla nano-scala
- Comprendere come mutamenti alla nano-scala nello stato di aggregazione delle particelle si evidenzino nel cambiamento di una proprietà macroscopica come il colore
- Esempificare una applicazione tipica delle nanoparticelle in nano-medicina

### Caratteristiche



Può essere svolto con mezzi semplici, per una dimostrazione immediata del fenomeno analizzato, con un alto impatto spettacolare. Si presta perciò a dimostrazioni d'aula e a contesti esterni al laboratorio scolastico, quali dimostrazioni pubbliche.



Nel laboratorio è previsto l'uso di simulazioni al computer del fenomeno osservato e/o esperimenti virtuali per riprodurre situazioni sperimentali che non sarebbero facilmente realizzabili in un laboratorio scolastico.



Dal sito [www.nanolab.unimore.it](http://www.nanolab.unimore.it), nella corrispondente sezione, è possibile scaricare **la Guida didattica completa** in cui sono raccolti e descritti in modo integrato tutti gli esperimenti dell'area tematica "nanoparticelle". Al suo interno troverete suggerimenti e commenti didattici, istruzioni di montaggio dettagliate, allestimenti o procedure alternativi, indicazioni esaurienti per l'acquisto dei materiali necessari, in aggiunta alle normali attrezzature di laboratorio, e l'eventuale software di simulazione e di elaborazione dati. Sono inoltre offerte proposte di diversi contesti didattici in cui l'esperimento può essere inserito e rimandi ai materiali di approfondimento (link esterni e background reading).



### Cosa osservare

L'esperimento analizza il comportamento di un sensore plasmonico colorimetrico. Dal colore percepito e dalla tipologia dell'additivo si deve valutare ed interpretare quanto è accaduto a livello atomico.

### Materiale occorrente (per una singola postazione)

- oro colloidale , almeno 15 mL
- soluzione di NaCl
- soluzione di zucchero
- 1 uovo fresco
- acqua distillata
- 5 pipette Pasteur o pipette contagocce
- bilancia ( $\pm 0,1$  g)
- pipetta graduata (5ml)
- 1 Recipiente per il bianco d'uovo
- 6 provette di vetro
- porta provette
- 2 Becker da 25mL
- aceto

### Protocollo sperimentale

#### A - Preparazione dei materiali



Distribuite l'oro colloidale in 6 provette. E' sufficiente utilizzare da 1 a 3 mL per provetta, a seconda delle dimensioni di queste ultime. In precedenza avrete preparato la soluzione di sale, quella di zucchero, e l'albume. La prima provetta servirà da controllo per poter confrontare i risultati del test con il colore originario.

#### B - Effetto della soluzione salina



Soluzione 1 M NaCl: pesate in un becker piccolo 0.5 g di NaCl (o sale da cucina) e scioglieteli in 10 mL di acqua distillata misurati con un cilindro graduato. Nella seconda provetta, con una pipetta Pasteur, mettete pochissime gocce di soluzione di sale (indicativamente 2 gocce per ogni ml). Nella terza molte più gocce (indicativamente 6-7 gocce per ogni ml).

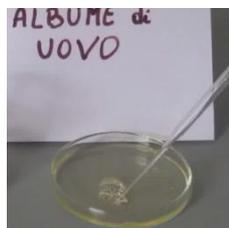
#### C - Effetto della soluzione di zucchero



Soluzione 1 M zucchero: pesate in un becker 2 g di zucchero e scioglieteli in 10 mL di acqua distillata misurati con un cilindro graduato. Nella quarta provetta con una pipetta Pasteur mettete alcune gocce di soluzione (indicativamente 3-4 gocce per ogni ml). Dopo averne osservato l'effetto (inesistente!) potete poi aumentare il numero delle gocce a piacere.



### D – L'albume come inibitore



Apriete un uovo fresco e con una pipetta Pasteur estraete un po' di albume (circa 1 mL o 2-3 pipette piene), mettetelo in una provetta di vetro vuota e aggiungete un Pasteur di acqua distillata. Mescolate delicatamente: si formerà della schiuma, perciò lasciate tutto fermo per un minuto circa, in modo da ridurre la schiuma. Prendete la soluzione dal fondo per evitare la schiuma e le bolle. Aggiungete la mistura bianca di acqua e albume all'oro colloidale. Nella quinta provetta mettete un po' di albume d'uovo. Mescolato ad acqua distillata. Dopo aver ben mescolato aggiungete alcune gocce di soluzione di NaCl (indicativamente 2 gocce per ogni ml).

### E – Altre indagini



E' possibile ora eseguire prove con altre sostanze (elettroliti forti/deboli, non elettroliti). Ad esempio nella sesta provetta si possono mettere alcune gocce d'aceto (indicativamente 2 o 3).

Inoltre è possibile utilizzare il software MNP (Metal Nano Particle)<sup>1</sup> per simulare la variazione di parametri come il materiale, il dielettrico, etc.

### Reperimento materiali

Vedi indicazioni riportate nella guida 1 relativa alla sintesi del nanooro.

#### Software utilizzato

- MNP (Meta nanoparticle) simulation software. Per simulare gli spettri di assorbimento delle nanoparticelle al variare dei parametri quali materiale, dimensione, sorgente luminosa, costante dielettrica del mezzo. Distribuito gratuitamente sotto licenza creative Commons e scaricabile all'indirizzo

➤ [Home > Laboratori > Nanoparticelle > Background reading](#)

### Credits

Le attività proposte sono state parzialmente adattata da:

- PROCEDURA DI SINTESI PER GLI STUDENTI- ESPERIMENTO C: <http://nanoyou.eu/> ;
- <http://mrsec.wisc.edu/Edetc/nanolab/index.html> e
- [https://nano-cemms.illinois.edu/materials/gold\\_and\\_silver\\_nanoparticles\\_full](https://nano-cemms.illinois.edu/materials/gold_and_silver_nanoparticles_full)

<sup>1</sup> Vedi reperibilità materiali