



## Nanoparticelle d'oro come sensore colorimetrico



I materiali di NANOLAB, inclusa la presente scheda, sono proprietà degli autori di NANOLAB ([www.nanolab.unimore.it](http://www.nanolab.unimore.it)) e distribuiti con [licenza](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/) Creative Commons 3.0 **Versione: 31/07/2012**

### Materiale occorrente

- 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 Becher da 25mL
- Aceto

### Procedimento

1) Dividete l'oro colloidale (color rosso rubino) in 5 provette, circa 3 ml ciascuna.

2) Usate una delle provette come controllo; le altre quattro serviranno per effettuare quattro test plasmonici colorimetrici diversi mediante l'aggiunta di gocce di sostanze differenti (vedi tabella).

3) Preparate una soluzione di sale (0,5 g di NaCl o sale da cucina in 10 mL di acqua distillata) ed una di zucchero ( 2 g di zucchero in 10 mL di acqua distillata ).

4) La sesta provetta serve per l'albume. Aprite un uovo fresco e con una pipetta pasteur estraete un po' di albume (circa 1 mL equivalente a 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 ridurla. Prendete un po' di liquido dal fondo per evitare la schiuma e le bolle. Aggiungete la mistura bianca di acqua e albume all'oro colloidale.

Campione	Test	Effetto osservato
Fiala di controllo		
Fiala 1	Aggiungete 6 gocce di soluzione di NaCl	



Fiala 2	Aggiungete 15-20 gocce di soluzione di NaCl	
Fiala 3	Aggiungete 10 gocce di soluzione di zucchero	
Fiala 4	Aggiungete un po' di albume	
Fiala 5	Aggiungete 6 gocce di NaCl alla fiala 4	

Il sensore plasmonico che state testando si basa sul fatto che alcune molecole inducono un cambiamento nell'aggregazione delle nanoparticelle. Altre invece, quali le proteine, impediscono che questo avvenga. Anche alla luce delle osservazioni relative al laboratorio 1, osservate i colori assunti dal contenuto delle fiale e cercate di spiegare cosa è avvenuto in ciascun caso.

.....  
.....

### Applicazioni in nanomedicina

1) I colloidi d'oro vengono usati in nanomedicina come sensori plasmonici colorimetrici. Considerato il fatto che il cambio di colore è dovuto ad un cambiamento nell'aggregazione delle nanoparticelle, come può essere utilizzato questo effetto per individuare delle biomolecole come DNA o anticorpi?

.....  
.....

2) Un sensore colorimetrico ha il vantaggio rispetto ad altri tipi di sensore che non ha bisogno di un tracciante<sup>1</sup>. Perché questo è un aspetto positivo?

.....  
.....

### Altri test.

Ora che avete capito cosa avviene aggiungendo all'oro colloidale i vari reagenti, provate a pensare nuovi test (ad esempio aggiungendo alcune gocce di aceto al colloide sintetizzato). Quali sostanze potreste aggiungere? (Attenzione! consultate sempre il vostro insegnante prima di testarle).

.....  
.....

Cosa vi aspettate che accada? Perché? .....

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Ovvero di una ulteriore sostanza che viene aggiunta per evidenziare tramite il loro legame la sostanza la cui presenza si vuole originariamente testare .



.....  
.....  
Testate poi le vostre ipotesi, riportate i risultati in una tabella e riflettete sulle eventuali discrepanze tra previsioni e risultati sperimentali.



**Attenzione! Non buttate giù per il lavandino il contenuto delle provette ma smaltitelo secondo le indicazioni fornite qui sotto!**

## Smaltimento

Dopo l'esperimento eliminate il colloide d'oro rimasto

1. Aggiungete abbastanza soluzione di NaCl al colloide da indurre la precipitazione.
2. Lasciate ferma la soluzione per almeno 30 minuti (si formerà un residuo di color nero).
3. Filtrate il residuo con carta da filtro e poi buttatelo via come normale rifiuto solido.
4. Buttate via il liquido filtrato rimanente nel lavandino facendo scorrere abbondante acqua.

## Crediti

Questa esercitazione è stata parzialmente adattata da:

- ✓ “Esperimento con il nanosensore colorimetrico d'oro ed Esperimento con i nanomateriali naturali proposto in <http://nanoyou.eu/it/nano-lab.html>
- ✓ <http://mrsec.wisc.edu/Edetc/nanolab/index.html>
- ✓ [https://nano-cemms.illinois.edu/materials/gold\\_and\\_silver\\_nanoparticles\\_full](https://nano-cemms.illinois.edu/materials/gold_and_silver_nanoparticles_full)