

# Nanotechnologie (CC, CB, CM, CP)

- [2016 juni examen](#)
- [2015 Juni Examen](#)
- [2022 Juni Examen](#)
- [2023 Juni Examen](#)
- [2024 Juni Examen](#)

# 2016 juni examen

Lector: T. Mortier

## **vraag 1**

Deeltje in een doos (1 dimensionaal) (inclusief Schrödinger)

## **vraag 2**

a) Intrinsieke vs extrinsieke geleiders b) pnp/npn

## **vraag 3**

Begrippen uitleggen: Diëlektrische functie, STM, oppervlakte plasmon resonanties, dispersie, ..

## **vraag 4**

Oefening op threshold

# 2015 Juni Examen

lector: T. Mortier

## **vraag 1**

Brust methode helemaal uitschrijven en vergelijken met citraat reductie methode

## **vraag 2**

SEM uitleggen en vergelijken met TEM

## **vraag 3**

5 begrippen: dispersie, oppervlakte plasmon resonanties, STM, diëlektrische functie, en nog iets (uitleggen + situeren)

## **vraag 4**

Oef: de treshholdfrequentie bepalen me de werkfunctie gegeven en dan uitgaande van eenn bepaalde straal de snelheid van de elektronen berekenen bij het foto-elektrisch effect

# 2022 Juni Examen

Lector: T.Mortier, open vragen, gesloten vragen en oefeningen

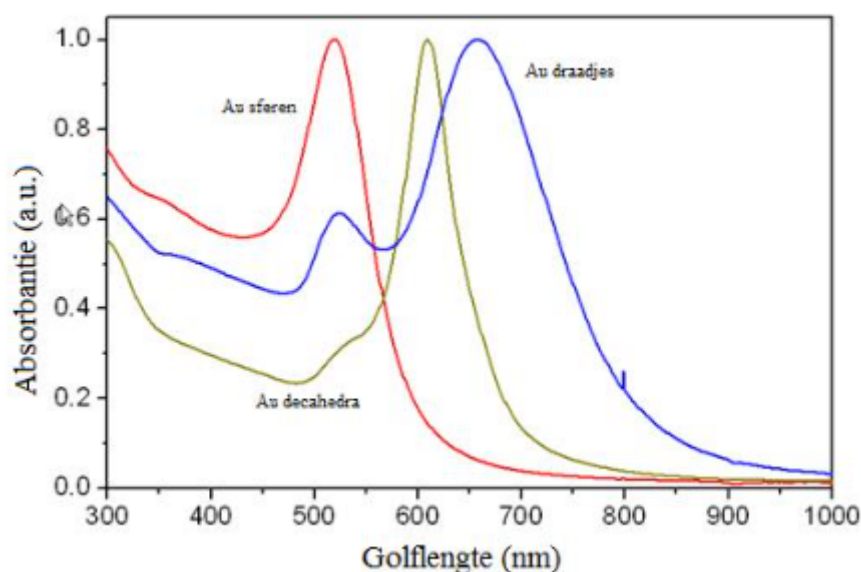
---

Hieronder wordt de verbeter sleutel van de lector zelf gegeven. Houdt er wel rekening mee dat de nummers van de pagina's veranderd kunnen zijn. Heb er de nummers en namen van de betreffende tussentittels bijgeschreven indien de pagina nummers veranderd zijn.

## Vraag 1

Algemene open vraag over de verschillende soorten halfgeleiders en halfgeleider toestellen. Het antwoord dat werd verwacht op deze vraag kan je terugvinden in de cursustekst in het derde hoofdstuk vanaf pagina 67 t.e.m. 81 (3.4. Elektrische geleiding in metalen, isolatoren en halfgeleiders). Extra punten konden worden gescoord wanneer de link werd gelegd met het Fermi niveau en de Fermi energie vanaf pagina 65 t.e.m. 67 (3.3.3. Het Fermi niveau & de Fermi energie).

## Vraag 2



Kennisvraag en redeneervraag over metalen nanodeeltjes. Hier werd een figuur gebruikt die je kan terugvinden op pagina 146 (Au sferen) (7.2. Karakterisatie van metalen nanodeeltjes bestaande uit verschillende vormen) en uitleggen wat de oorsprong was van deze absorptiepiek. Het antwoord staat beschreven in Hoofdstuk 7 vanaf pagina 141 t.e.m. pagina 148 ( heel Hoofdstuk 7). Om de extra vragen te kunnen beantwoorden, heb je het inzicht nodig dat staat beschreven in het vijfde hoofdstuk vanaf pagina 118 t.e.m. pagina 121 (5.6.5 Stabiliteit van colloïden) alsook het zesde hoofdstuk pagina 129 t.e.m. pagina 132 (6.1.3. Dr. Michael Faraday over gediffundeerde gouden deeltjes & 6.2. Nat-chemische synthese van metalen nanodeeltjes). Er werd namelijk verwacht om te redeneren wat er zou gebeuren als je een sterk elektrolyt toevoegt en wanneer je te maken hebt met grotere nanodeeltjes.

### Vraag 3

$$E_{\text{foton}} = RhcZ^2 \left( \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

Oefening waarbij je moest redeneren. De formule voor het golfgetal werd gegeven en gelinkt aan de formule voor de energie van een geëmitteerd foton die je kan terugvinden op pagina 44 in het hoofdstuk over inleidende begrippen uit de kwantumchemie. Belangrijk om in te zien is dat de waarden van het hoofdkwantumgetal kunnen variëren van 1 tot oneindig.

#### Dit is mijn eigen uitleg:

Je kreeg alle waardes van de constanten en van  $n_f$ , voor  $n_f$  kreeg je er wel 3 verschillende en voor elk van die 3 verschillende waarden van  $n_f$ , moest je de grootste  $E_{\text{foton}}$  berekenen en zeggen wat  $n_i$  dan was.  $n_i$  moest je altijd als oneindig pakken zodat de term  $-1/n_i^2$  zo klein mogelijk is  $\sim 0$

# 2023 Juni Examen

## Examen Nanotechnologie juni 2023

Lector: T. Mortier

Open Vragen, gesloten vragen en oefeningen

Let op! De paginanummers kunnen veranderd zijn

### Vraag 1: (10 punten)

Bewijs het verband van de Broglie met Schrödinger a.d.h.v. de Schrödingervergelijking van een vrij bewegend deeltje die enkel kinetische energie bevat. (p27-28; 2.2.4 De Schrödingervergelijking voor een vrij bewegend deeltje)

Bereken de golflengte van een elektron als deze vanuit rust wordt versneld met een potentiaalverschil van 2,0kV. (exact de oefening op p25; 2.2.1 De hypothese van Louis de Broglie)

### Vraag 2: (10 punten)

Leg Self-Assembled Monolayers (SAMs) uit a.d.h.v. de termen vrije Gibbsenergie, enthalpie en entropie.

Geef de methode van Brust et al. weer. Geef de reactievergelijking(en) en leg de methode uit. Vertel ook de functie van elke stof.

Met welke technieken worden de goudclusters gekarakteriseerd?

### Vraag 3: (10 punten)

De *energy gap* van silicium bedraagt 1,14eV bij 300K. Bepaal de minimale frequentie dat een deeltje nodig heeft om van de valentieband naar de geleidingsband over te gaan.

Bepaal ook de golflengte.

# 2024 Juni Examen

## Vraag 1 (/10)

Over kwantumdots

a) Wat is een kwantumdot? En leg het verband uit van de grootte van het deeltje met fotoluminescentie. (tekening maken om te verduidelijken)

b) Leg deze unieke eigenschappen door de uitbreiding naar een 3D doos te maken.

## Vraag 2 (/10)

Figuur van Absorbantiespectrum gegeven

a) Geef reactievergelijking(en) van citraat reductie methode

b) Hoe kunnen goudcolloïden in water worden gestabiliseerd bij de citraat reductie methode?

c) Wat is de oorsprong van de absorbantiepiek? Leg uit

d) Wat gebeurt er bij toevoegen van sterk elektrolyt? Maak op de figuur de curve voor het mogelijke absorbantiespectrum na toevoegen van sterk elektrolyt en leg uit.

## Vraag 3 (/10)

De energy gap van Germanium bedraagt 0,7 eV bij 300K.

a) Bepaal de minimale frequentie dat een deeltje nodig heeft om van de valentieband naar de geleidingsband over te gaan.

b) Bepaal ook de golflengte.

c) Kan een elektron overgaan van valentie- naar geleidingsband als het belicht wordt met EM straling met frequentie =  $3,091 \cdot 10^{14}$ ? Waarom wel of niet?