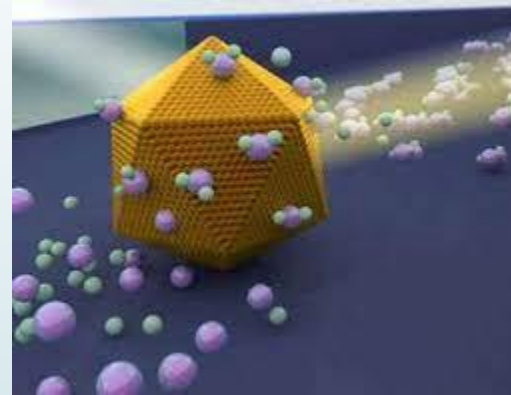
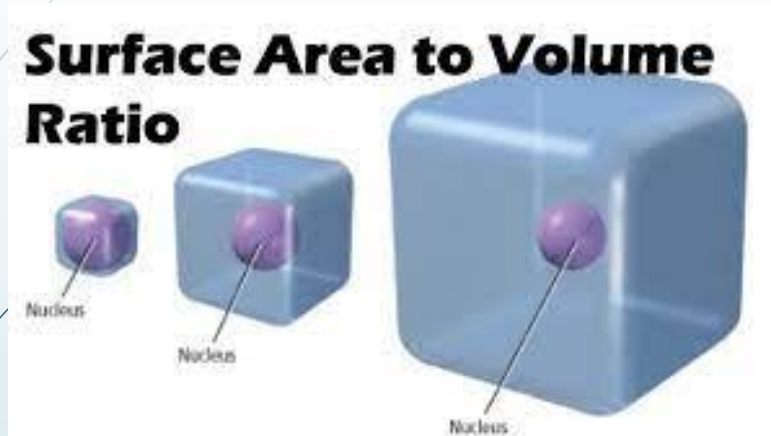


# «Ο λόγος $S/V$ , η νανοκλίμακα και εφαρμογές »



**Συγγραφική ομάδα:**

Ι.Αναστασιάδου, Ε. Μαρκάκη, Δ. Σακελλάρη, Ε. Τσιριγώτη

# 1. Επηρεάζει ο λόγος S/V την καθημερινότητά μας;

## ► Δραστηκότητα:

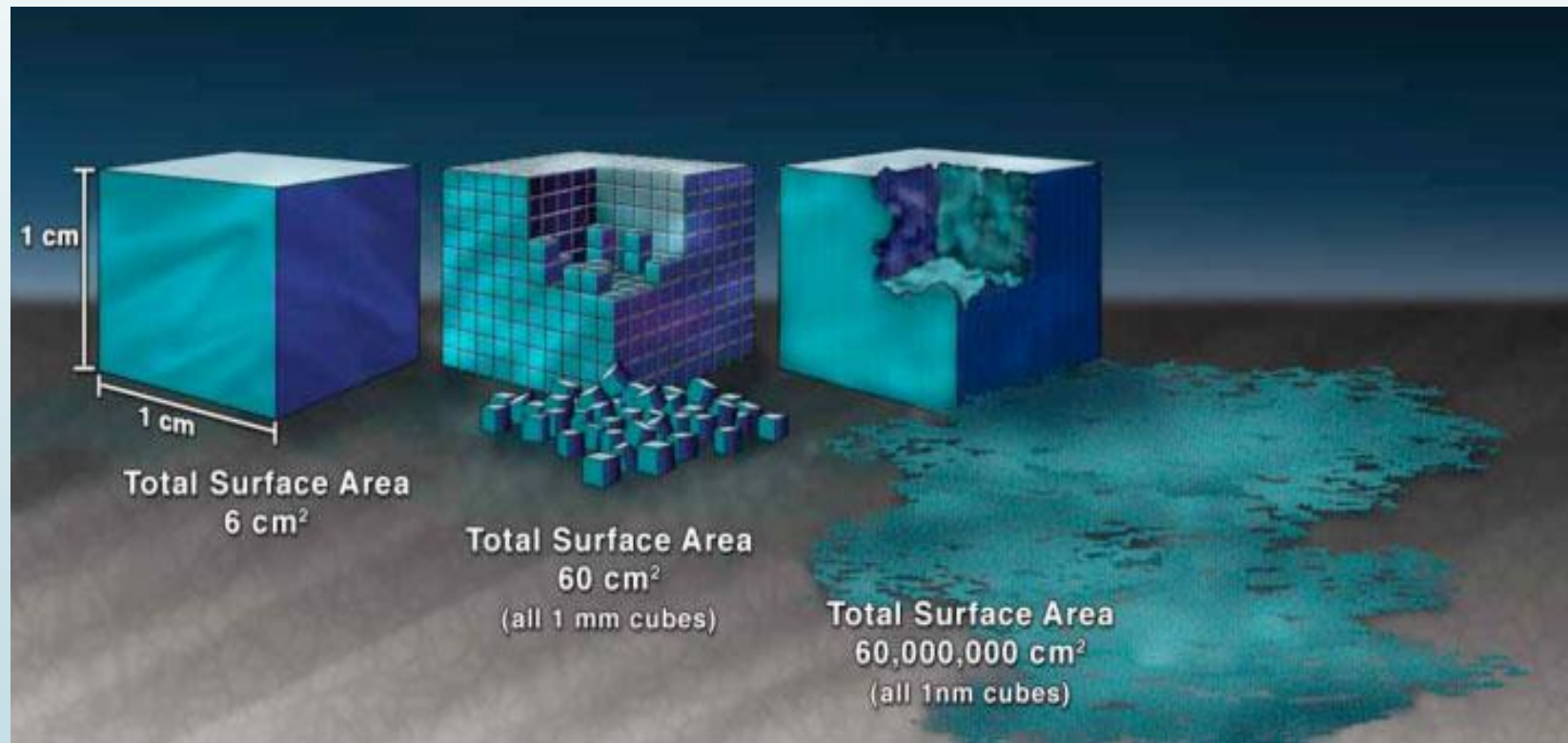
Ας δούμε το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=FBF7auCMy58>

- Απορρυπαντικά- Πυρίτιδα- Σκόνη γάλακτος- Αλεύρι



## 2. Μπορεί η επίδραση του λόγου $S/V$ να φτάσει μέχρι τη νανοκλίμακα;

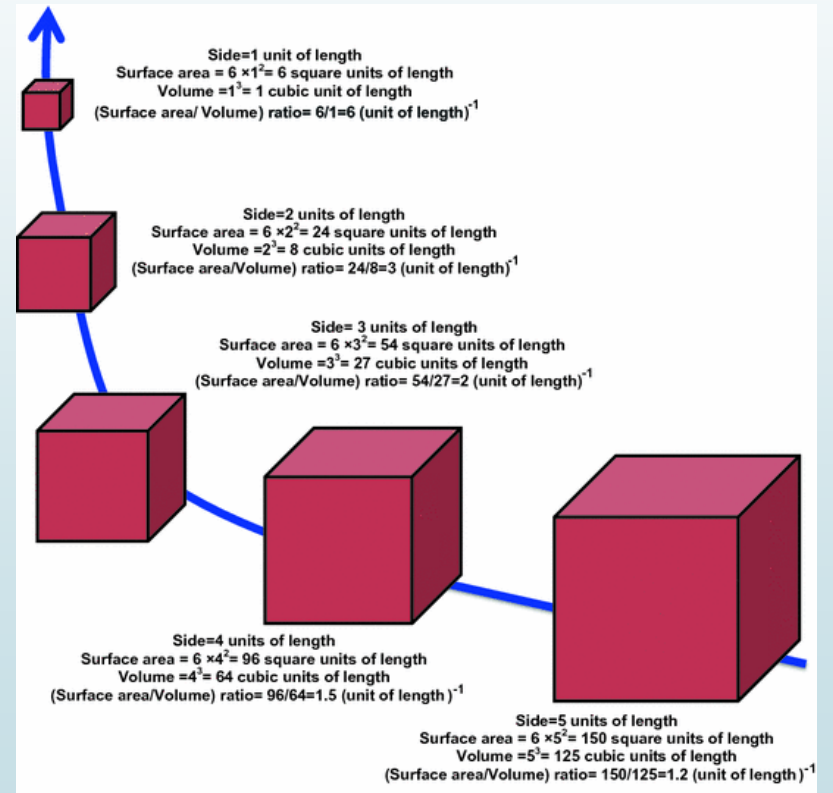
- Ας δούμε αρχικά πόσο αλλάζει η επιφάνεια όσο πηγαίνουμε σε διαστάσεις της νανοκλίμακας....!!!!



## 2. Μπορεί η επίδραση του λόγου $S/V$ να φτάσει μέχρι τη νανοκλίμακα;

- ✓ Όσο προχωράμε σε μικρότερες διαστάσεις ο λόγος επιφάνεια/ όγκο ( $S/V$ ) μεγαλώνει όλο και περισσότερο....!!!!

$S/V$

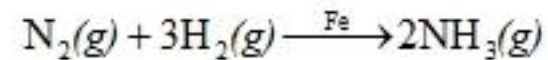


## 2. Μπορεί η επίδραση του λόγου $S/V$ να φτάσει μέχρι τη νανοκλίμακα;

- Ήδη εκτελώντας το πείραμα με το χάπι, διαπιστώσαμε ότι ο χρόνος διάλυσής του άλλαξε: η δραστηκότητα του χαπιού αυξήθηκε όσο μεγάλωσε ο λόγος  $S/V$ .
- Υπάρχουν κάποιες ιδιότητες των σωμάτων που αλλάζουν ριζικά όταν αυτά τα σώματα αποκτήσουν διαστάσεις της νανοκλίμακας.
- Αυτές τις ιδιότητες τις εκμεταλλευόμαστε για να αναπτύξουμε **εξελιγμένα τεχνολογικά προϊόντα**.
- Τέτοια παραδείγματα προϊόντων είναι οι **καταλύτες αυτοκινήτων** και οι **αυτοκαθαριζόμενες επιφάνειες**.
- Η αρχή λειτουργίας τους είναι η κατάλυση.

### 3. Ο λόγος S/V και η κατάλυση

- ▶ **Κατάλυση** είναι το φαινόμενο (χημικές αντιδράσεις) κατά το οποίο ορισμένες ουσίες, που τις ονομάζουμε καταλύτες, μεταβάλλουν το ρυθμό μιας χημικής αντίδρασης, χωρίς οι ίδιες να καταναλίσκονται.
- ▶ **Καταλύτης** ονομάζεται μια ουσία, η οποία με την παρουσία του σε μικρά ποσά, αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης, ενώ στο τέλος της αντίδρασης παραμένει ουσιαστικά αμετάβλητος τόσο στη μάζα όσο και στη χημική του σύσταση.
  - Παράδειγμα είναι η σύνθεση της αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) παρουσία σιδήρου (Fe):



- ▶ **Οι αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια του καταλύτη. Έτσι, όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια του καταλύτη σε σύγκριση με τον όγκο του (S/V) καταλύτη, τόσο πιο αποτελεσματικός θα είναι ο καταλύτης στην επιτάχυνση της αντίδρασης!!**

### 3. Ο λόγος $S/V$ και η κατάλυση- Καταλύτης

- Ένα παράδειγμα κατάλυσης είναι οι καταλύτες του αυτοκίνητου, οι οποίοι μειώνουν την εκπομπή αερίων ρύπων του κινητήρα.
- Οι καταλύτες αυτοκινήτου ή καταλυτικοί μετατροπείς επιταχύνουν την καύση του CO και άκαυστων υδρογονανθράκων με τη βοήθεια π.χ. Pt (λευκόχρυσου) ή Pd (παλλαδίου) και την αναγωγή οξειδίων του αζώτου π.χ. με Rh (ρόδιο).



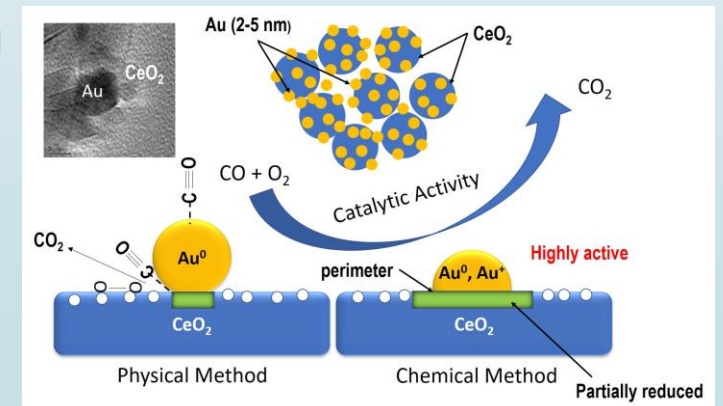
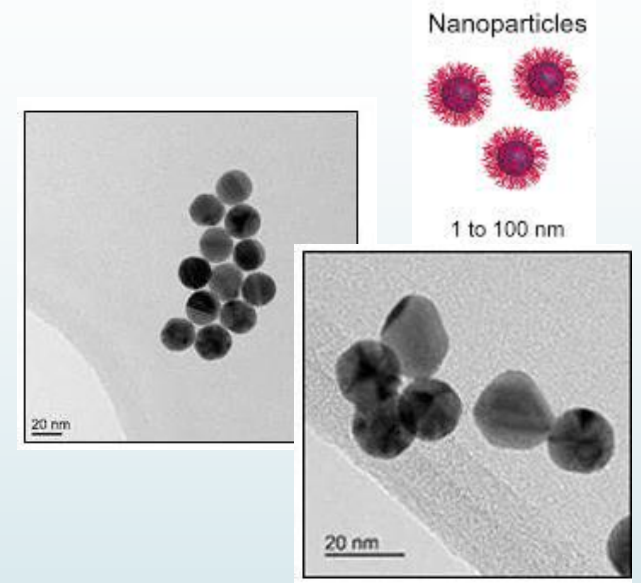


### 3. Ο λόγος S/V και η κατάλυση - Νανοσωματίδια

- ▶ Νανοσωματίδια είναι υλικά που έχουν διαστάσεις από 1-100 nm.
- ▶ Τα νανοσωματίδια έχουν πολύ υψηλό λόγο επιφάνειας προς όγκο και δίνουν εξαιρετικούς καταλύτες!!

#### Καταλύτες στη Νανοτεχνολογία:

- ▶ Παραδείγματα καταλυτών στη νανοκλίμακα είναι τα μεταλλικά νανοσωματίδια ή νανοσωματίδια δύο φάσεων.

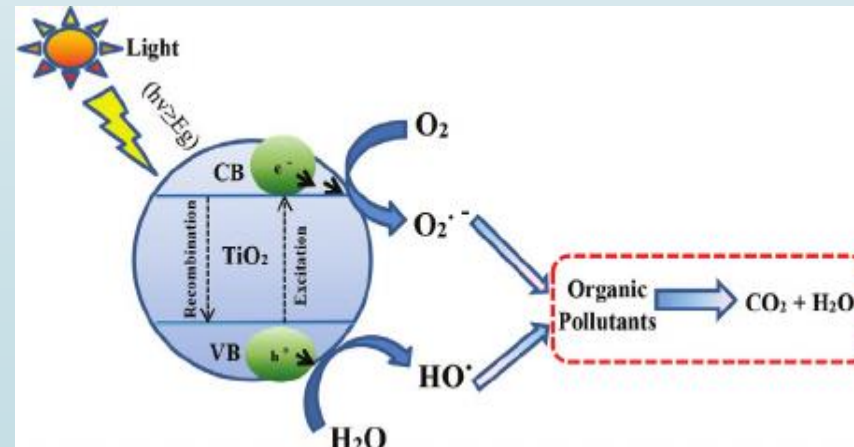


Τα νανοσωματίδια Au/CeO<sub>2</sub> δρουν ως καταλύτες για τη χημική αντίδραση οξείδωσης του CO



### 3. Ο λόγος S/V και η Φωτοκατάλυση

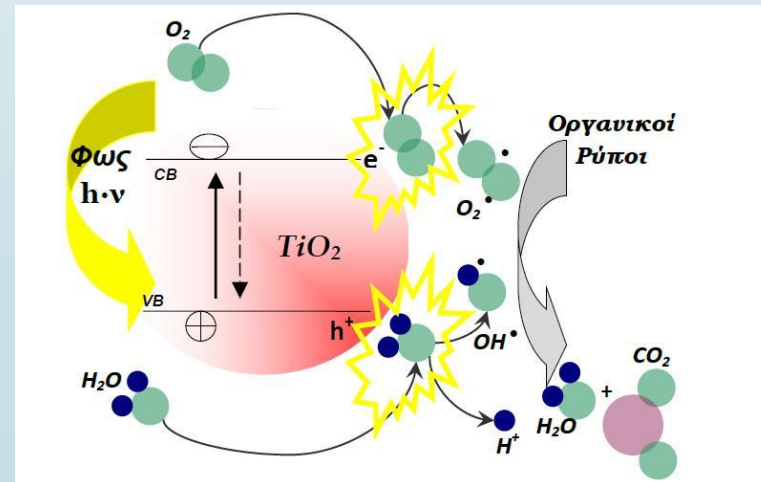
- ▶ Η λέξη φωτοκατάλυση είναι μια σύνθετη λέξη που αποτελείται από δύο λέξεις, «φως» και «κατάλυση».
- ▶ **Φωτοκατάλυση** είναι μια αντίδραση που χρησιμοποιεί το φως για να ενεργοποιήσει τον καταλύτη που με τη σειρά του αυξάνει την ταχύτητα της χημικής αντίδρασης.
- ▶ Τυπικός φωτοκαταλύτης είναι το  $\text{TiO}_2$  (διοξείδιο του τιτανίου).



### 3. Ο λόγος S/V και η Φωτοκατάλυση - Εφαρμογές

- Πού μπορεί να εφαρμοστεί η φωτοκατάλυση;
  - Υλικά για κατοικίες και χώρους εργασίας (κεραμίδια, τμήματα κουζινών και λουτρών, πλαστικές επιφάνειες, πλαίσια αλουμινίου, πέτρες κτιρίου και κουρτίνες)
  - Υλικά δρόμων (Τοίχοι σε σήραγγες εθνικών οδών, και υλικά σημάτων κυκλοφορίας και καθρεπτών)
  - Υφάσματα ενδυμάτων και στολών νοσοκομείων και τα επιστρώματα επικάλυψης αυτοκινήτων

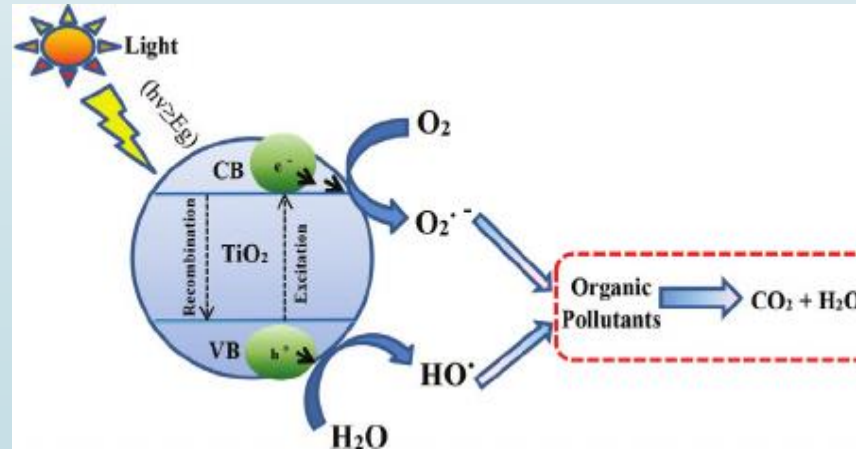
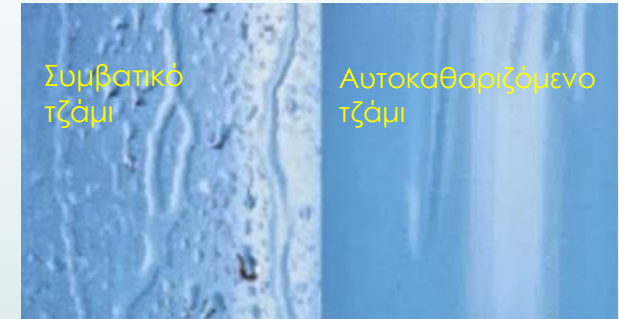
Γραφική αναπαράσταση του μηχανισμού φωτοκαταλυτικής αποικοδόμησης οργανικού ρύπου στην επιφάνεια ενός νανοκρυσταλλικού σωματιδίου  $\text{TiO}_2$



### 3. Ο λόγος S/V και η Φωτοκατάλυση - Νανοδομημένα

#### Αυτοκαθαριζόμενα παράθυρα:

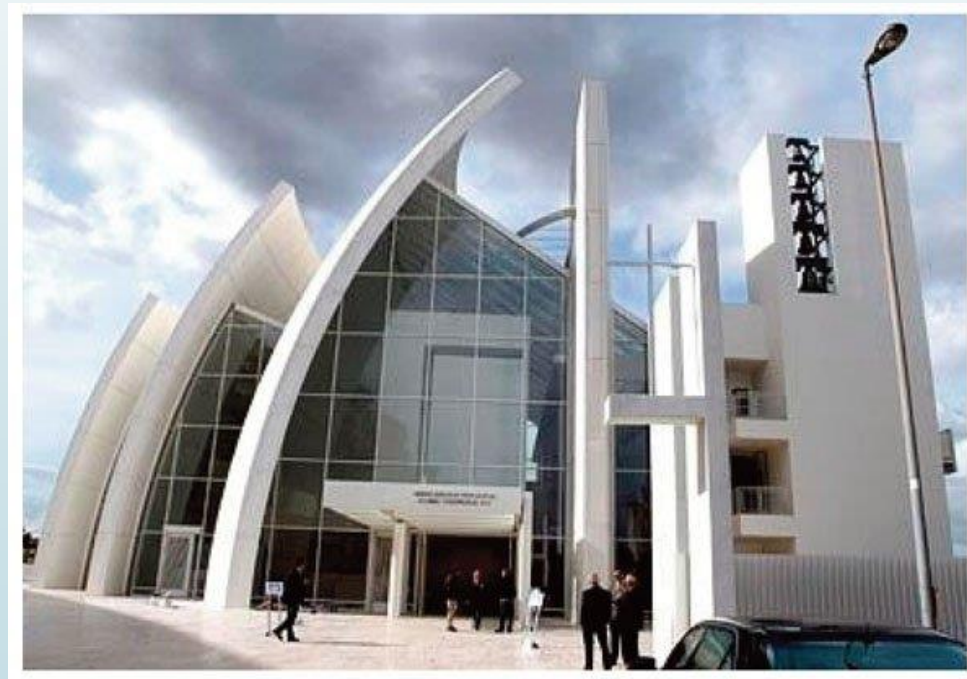
- Τα αυτοκαθαριζόμενα παράθυρα έχουν επίστρωση με νανοδομημένα διοξειδίου του τιτανίου ( $\text{TiO}_2$ ). Όταν το φως χτυπά αυτήν την επίστρωση, καταστρέφεται η βρωμιά πάνω στο τζάμι του παραθύρου.
- Πώς γίνεται αυτό; Βρες στην τελευταία σελίδα περισσότερες πληροφορίες!!



### 3. Ο λόγος S/V και η Φωτοκατάλυση - Νανοσωματίδια

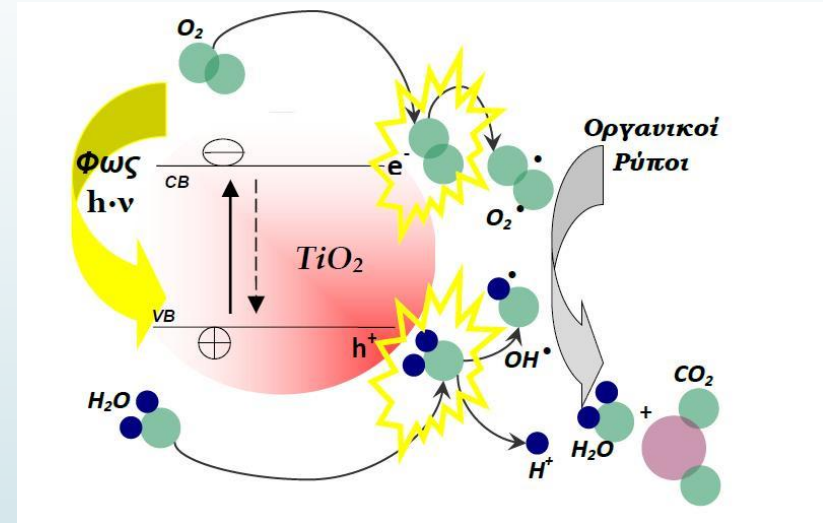
Αυτοκαθαριζόμενο κτίριο!!!

[\(8\) Using nanotechnology to create self-cleaning buildings - YouTube](#)

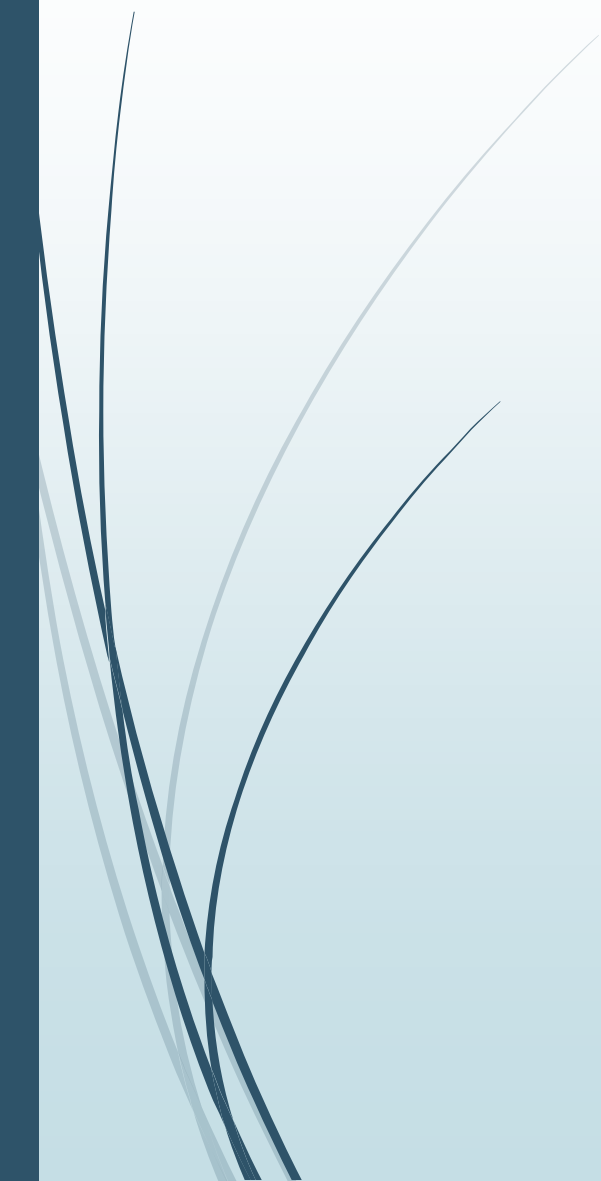


## Φωτοκατάλυση

- Τα νανοσωματίδια διοξειδίου του τιτανίου είναι καταλύτες που παράγουν ηλεκτρόνια όταν αλληλεπιδρούν με την υπεριώδη ακτινοβολία. Τα ηλεκτρόνια μετατρέπουν τα μόρια νερού στον αέρα σε ρίζες υδροξυλίου (OH) και αυτές οι ρίζες υδροξυλίου διασπών τη βρωμιά με βάση τον άνθρακα σε μικρότερα κομμάτια βρωμιάς. Τα διαλυμένα σωματίδια βρωμιάς μπορούν στη συνέχεια να πλυθούν από σταγονίδια βροχής. Οι επιστήμονες βάζουν μια σχετικά μικρή ποσότητα νανοσωματιδίων διοξειδίου του τιτανίου σε κάθε τζάμι παραθύρου επειδή τα σωματίδια έχουν πολύ υψηλές τιμές επιφάνειας προς όγκο (S/V).



Γραφική αναπαράσταση του μηχανισμού φωτοκαταλυτικής αποικοδόμησης οργανικού ρύπου στην επιφάνεια ενός νανοκρυσταλλικού σωματιδίου TiO<sub>2</sub>



ΤΕΛΟΣ ...