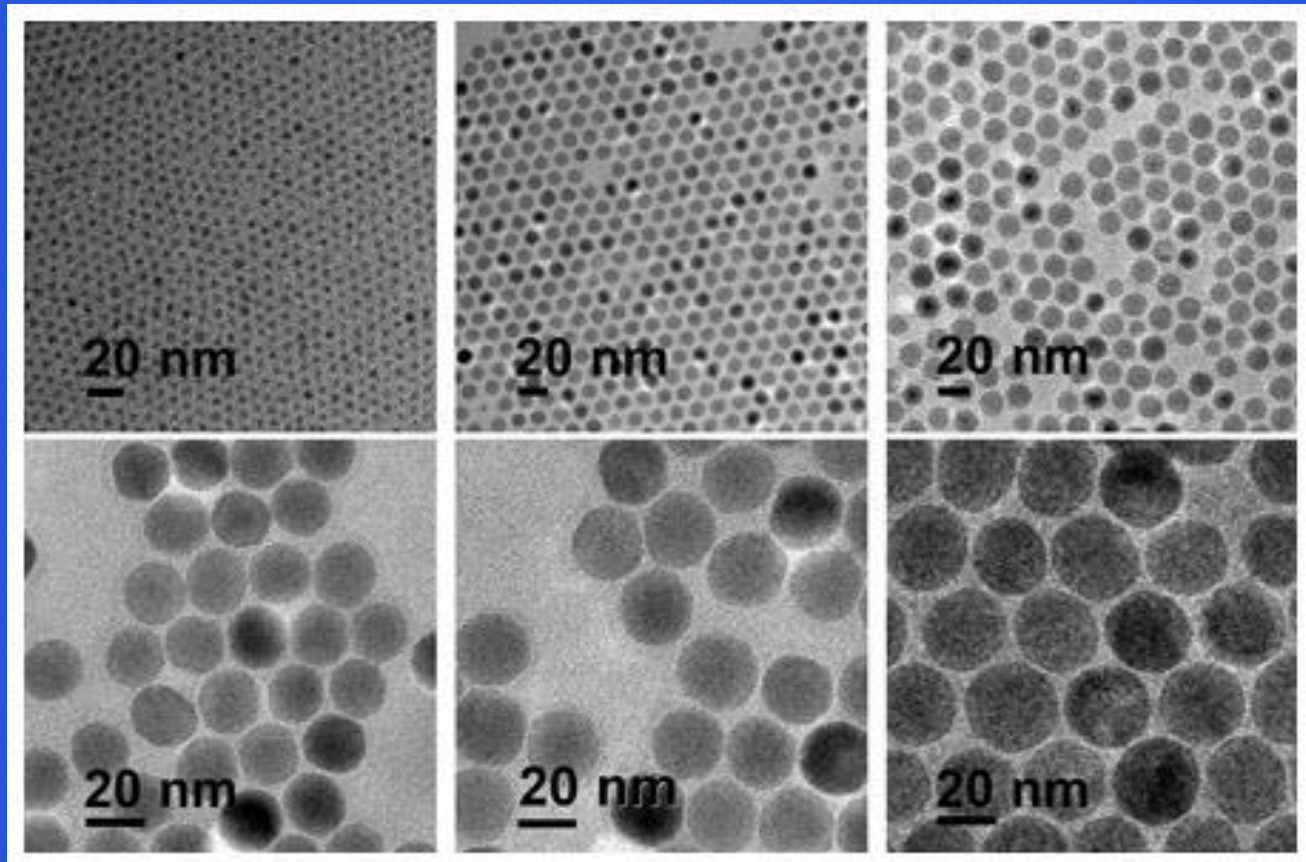


ΝΑΝΟΓΕΩΡΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



<https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/technology-spotlights/iron-oxide-nanoparticles-characteristics-and-applications.html>

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα
- ✓ Ξέρεις τι εισέπνευσες;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα
- ✓ Ξέρεις τι εισέπνευσες;
- ✓ Κατά μέσο όρο περίπου 50.000.000 νανοσωματίδια < 50nm

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα
- ✓ Ξέρεις τι εισέπνευσες;
- ✓ Κατά μέσο όρο περίπου 50.000.000 νανοσωματίδια < 50nm
- ✓ Κατά μέσο όρο την ημέρα εισπνέεις 1.000.000.000.000 τέτοια σωματίδια

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα
- ✓ Ξέρεις τι εισέπνευσες;
- ✓ Κατά μέσο όρο περίπου 50.000.000 νανοσωματίδια < 50nm
- ✓ Κατά μέσο όρο την ημέρα εισπνέεις 1.000.000.000.000 τέτοια σωματίδια
- ✓ Σας φαίνονται πολλά; Πως μας επηρεάζουν; Πως επηρεάζουν το περιβάλλον; Το κλίμα;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Πάρε μια βαθιά ανάσα
- ✓ Ξέρεις τι εισέπνευσες;
- ✓ Κατά μέσο όρο περίπου 50.000.000 νανοσωματίδια < 50nm
- ✓ Κατά μέσο όρο την ημέρα εισπνέεις 1.000.000.000.000 τέτοια σωματίδια
- ✓ Σας φαίνονται πολλά; Πως μας επηρεάζουν; Πως επηρεάζουν το περιβάλλον; Το κλίμα;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Κατά μέσο όρο την ημέρα εισπνέεις 1.000.000.000.000 τέτοια σωματίδια
- ✓ Σας φαίνονται πολλά; Πως μας επηρεάζουν; Πως επηρεάζουν το περιβάλλον; Το κλίμα;
- ✓ Θα δούμε : Ποια είναι αυτά τα νανοσωματίδια, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες τους, τη σημασία τους και τις σημαντικότερες επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Θα δούμε : Ποια είναι αυτά τα νανοσωματίδια, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες τους, τη σημασία τους και τις σημαντικότερες επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Προς το παρόν θα σας εισάγω στο πλαίσιο:
- ✓ Η ατμόσφαιρα είναι ένας «ταμιευτήρας» ο οποίος αλλάζει συνεχώς
- ✓ Δηλαδή τι αλλάζει;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

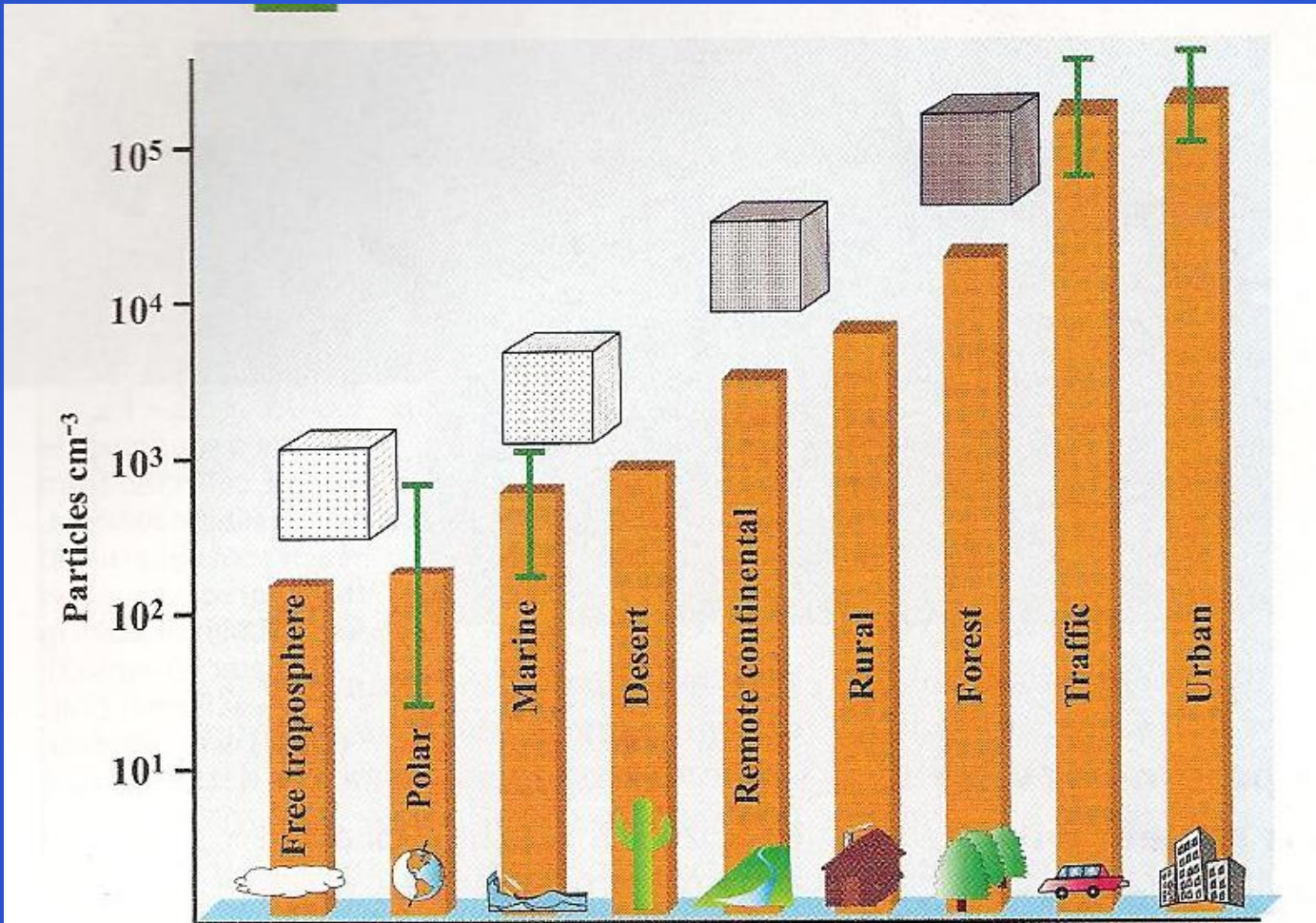
- ✓ Η ατμόσφαιρα είναι ένας «ταμιευτήρας» ο οποίος αλλάζει συνεχώς
- ✓ Δηλαδή τι αλλάζει;
- ✓ Τα χαρακτηριστικά του και η σύσταση του
- ✓ Γιατί;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Η ατμόσφαιρα είναι ένας «ταμιευτήρας» ο οποίος αλλάζει συνεχώς
- ✓ Δηλαδή τι αλλάζει;
- ✓ Τα χαρακτηριστικά του και η σύσταση του
- ✓ Γιατί;
- ✓ Ανθρωπογενείς παράγοντες και όχι μόνο

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Ανθρωπογενείς παράγοντες και όχι μόνο



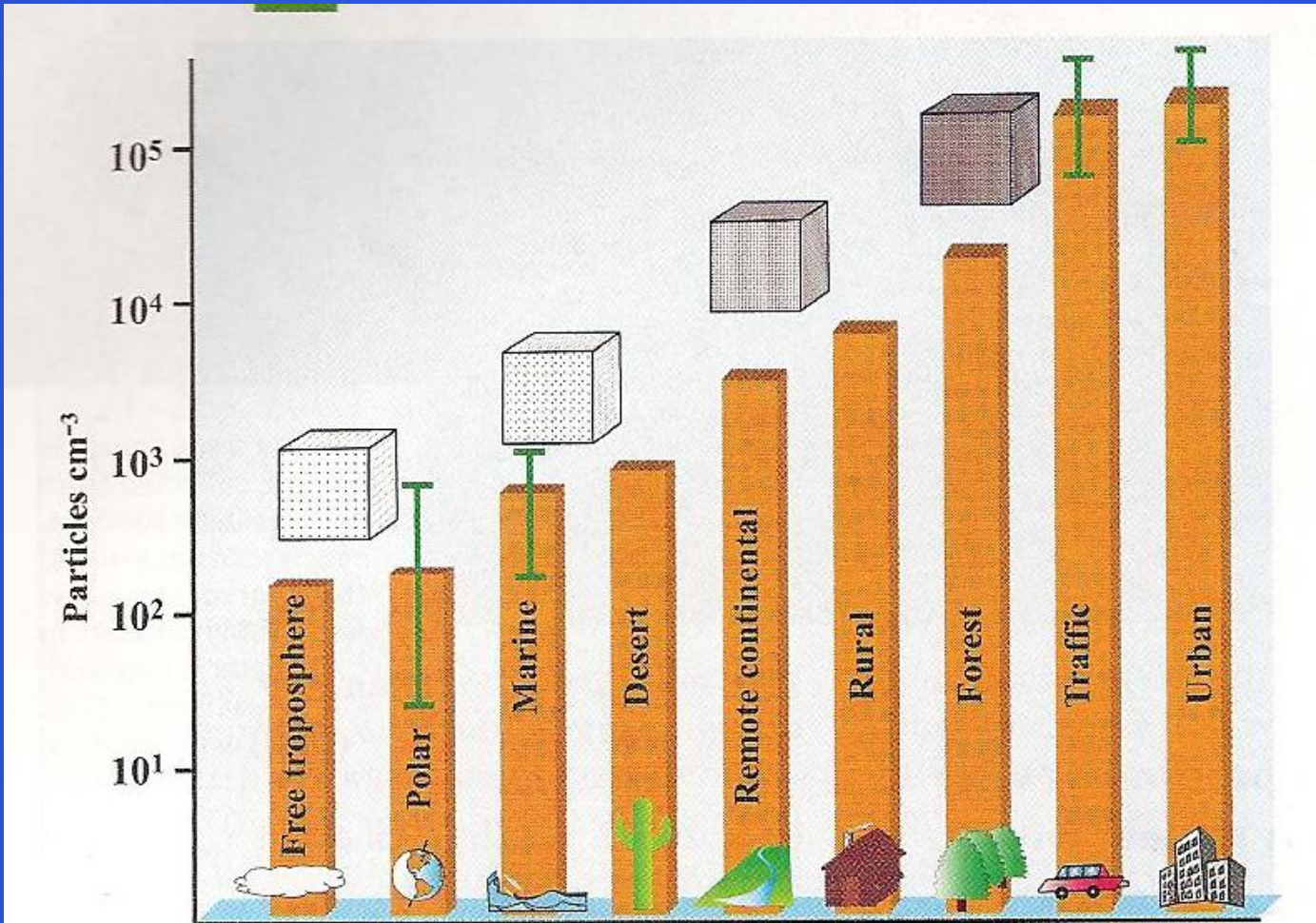
https://www.researchgate.net/figure/Number-concentrations-particles-per-cubic-centimetre-of-nanoparticles-in-the-atmosphere_fig1_225038844

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Ανθρωπογενείς παράγοντες και όχι μόνο
- ✓ Υπάρχουν υγρά και στερεά
- ✓ Έκτακτα φαινόμενα π.χ. εκρήξεις ηφαιστείων
- ✓ Επίσης ανάλογα με την περιοχή κυριαρχούν διαφορετικά νανοσωματίδια από διαφορετικές πηγές

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

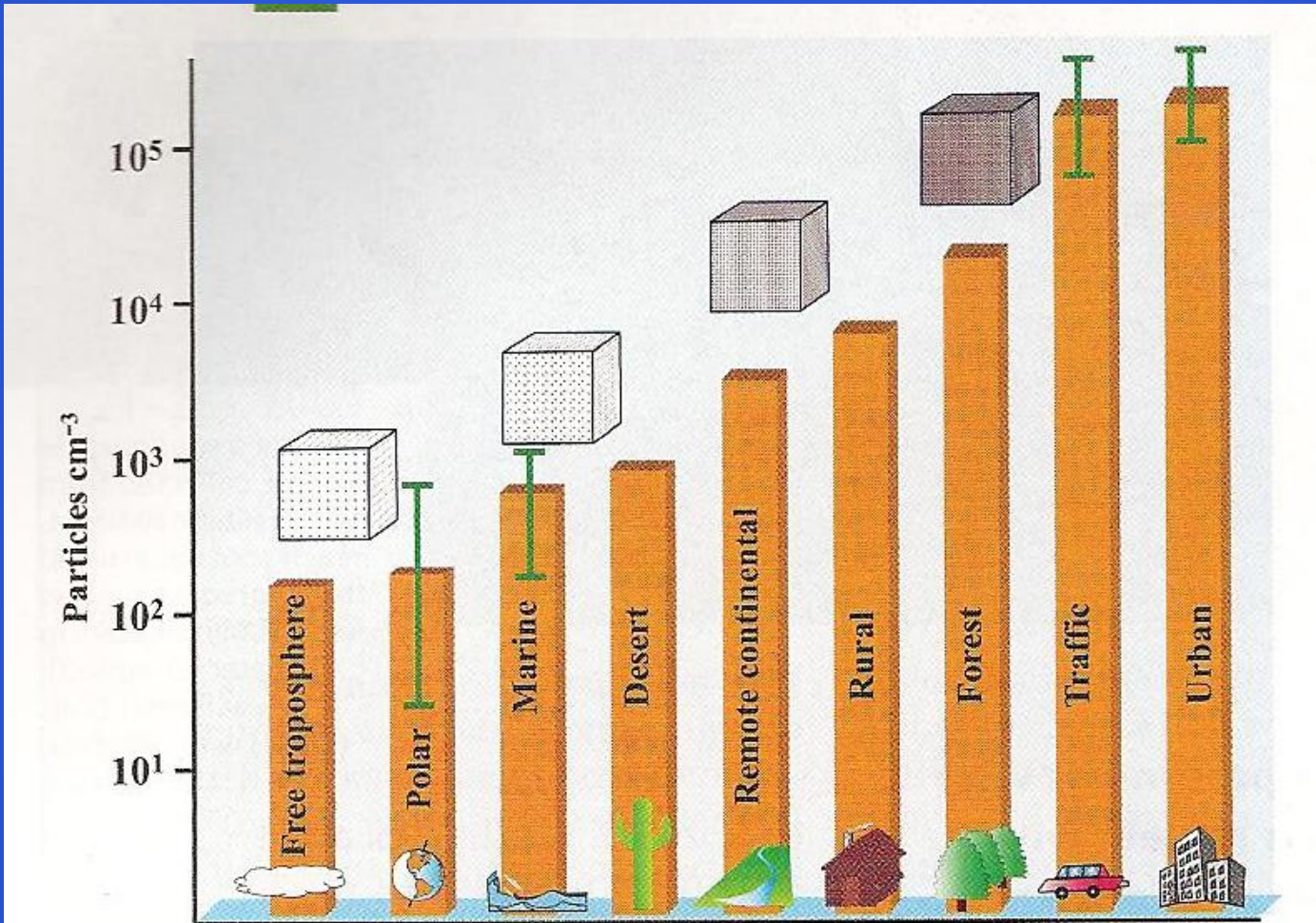
✓ Ανάλογα με την περιοχή δηλαδή;



https://www.researchgate.net/figure/Number-concentrations-particles-per-cubic-centimetre-of-nanoparticles-in-the-atmosphere_fig1_225038844

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

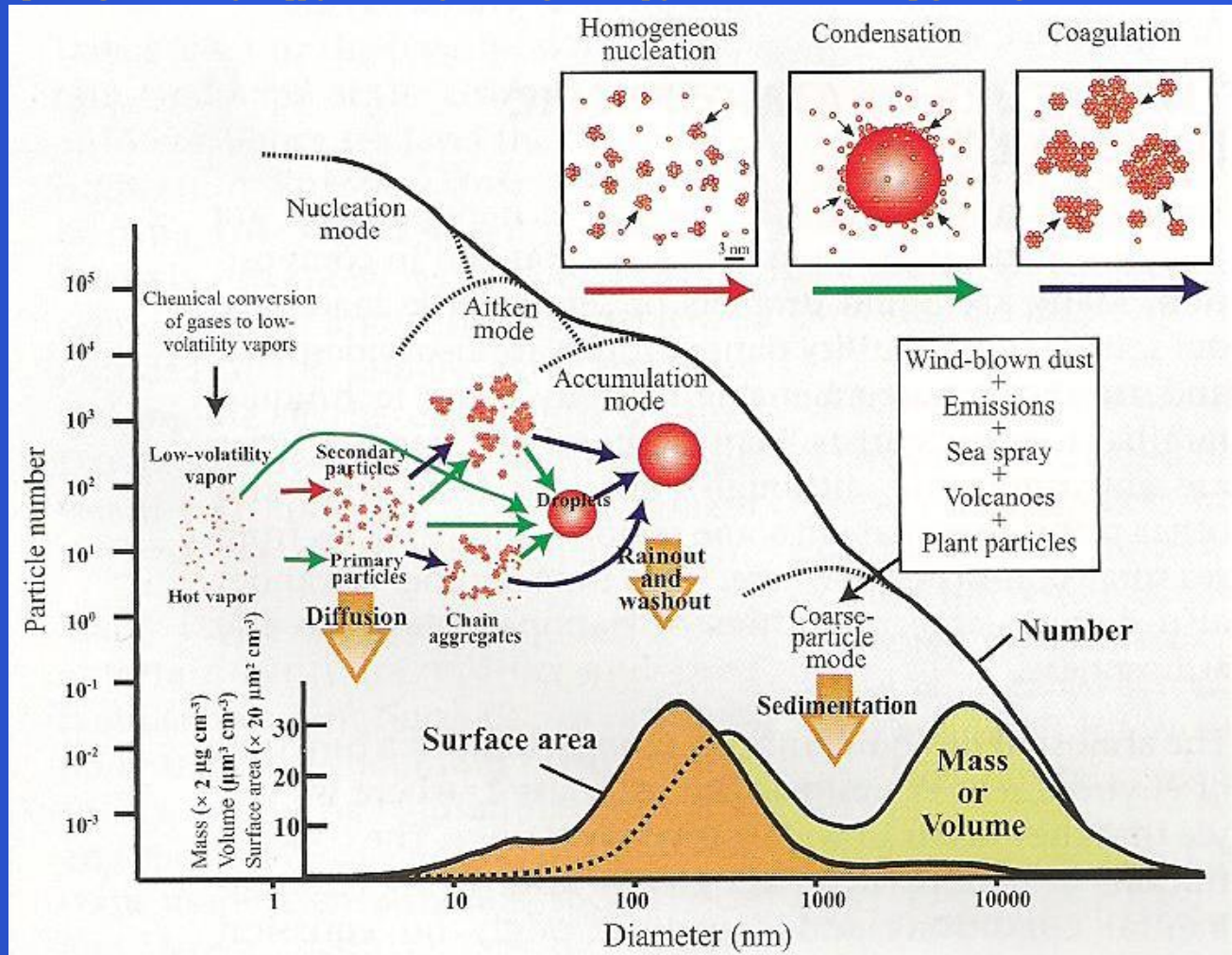
✓ Ποια είναι τα πιο επικίνδυνα;



https://www.researchgate.net/figure/Number-concentrations-particles-per-cubic-centimetre-of-nanoparticles-in-the-atmosphere_fig1_225038844

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Ανάλογα με το μέγεθος τους έχουν διαφορετική σύσταση, ιδιότητες και μηχανισμούς (π.χ. απόθεσης, εξαλλοίωσης)



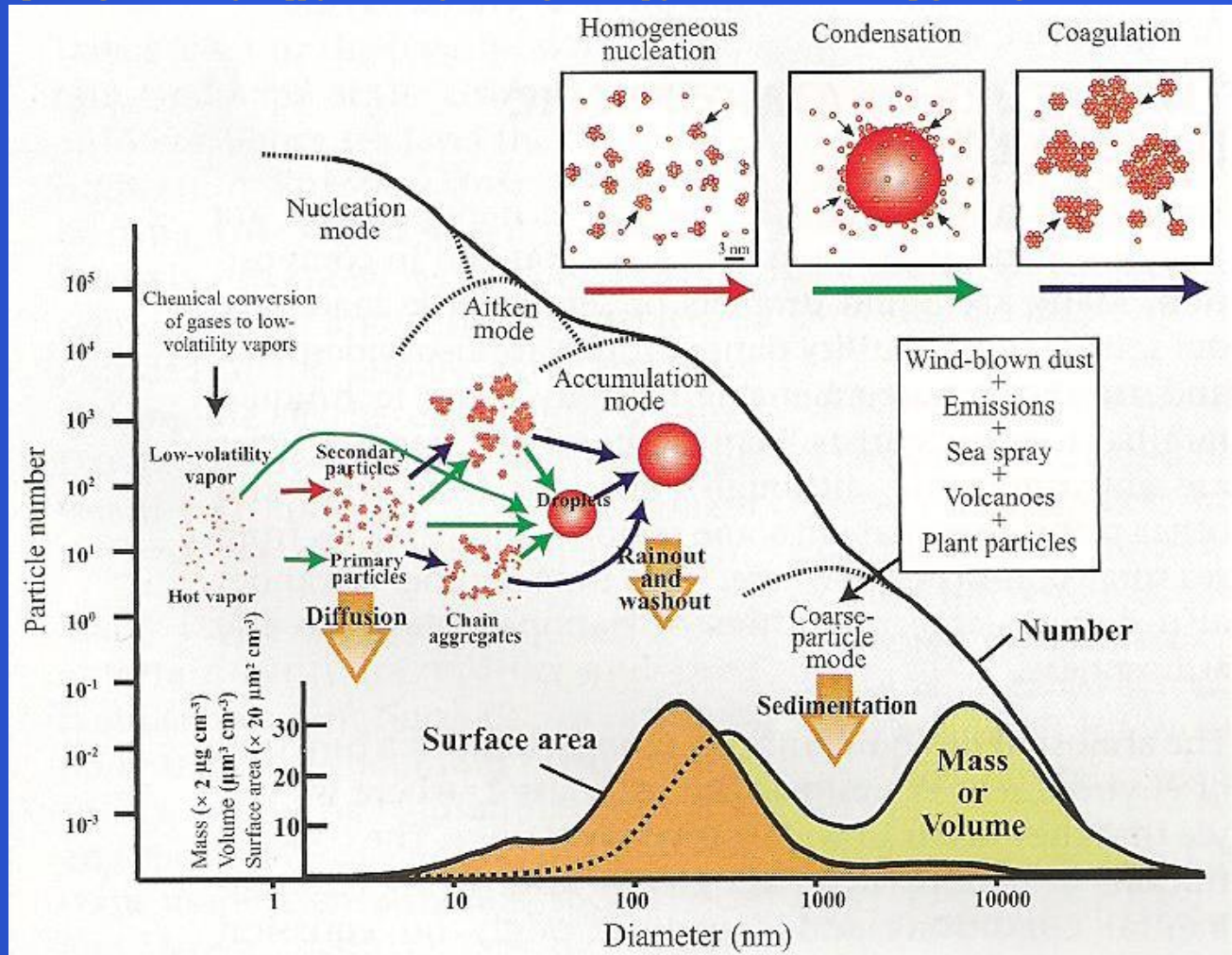
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Τι συμπεράσματα και παρατηρήσεις προκύπτουν από το προηγούμενο διάγραμμα;

1. Ο μεγαλύτερος αριθμός νανοσωματιδίων αφορά στα μικρότερα
2. Τα νανοσωματίδια με το μικρότερο μέγεθος “nucleation mode” είναι κυρίως τα θειικά, νιτρικά και οργανικά υλικά. Γύρω από αυτά αναπτύσσονται τα υπόλοιπα

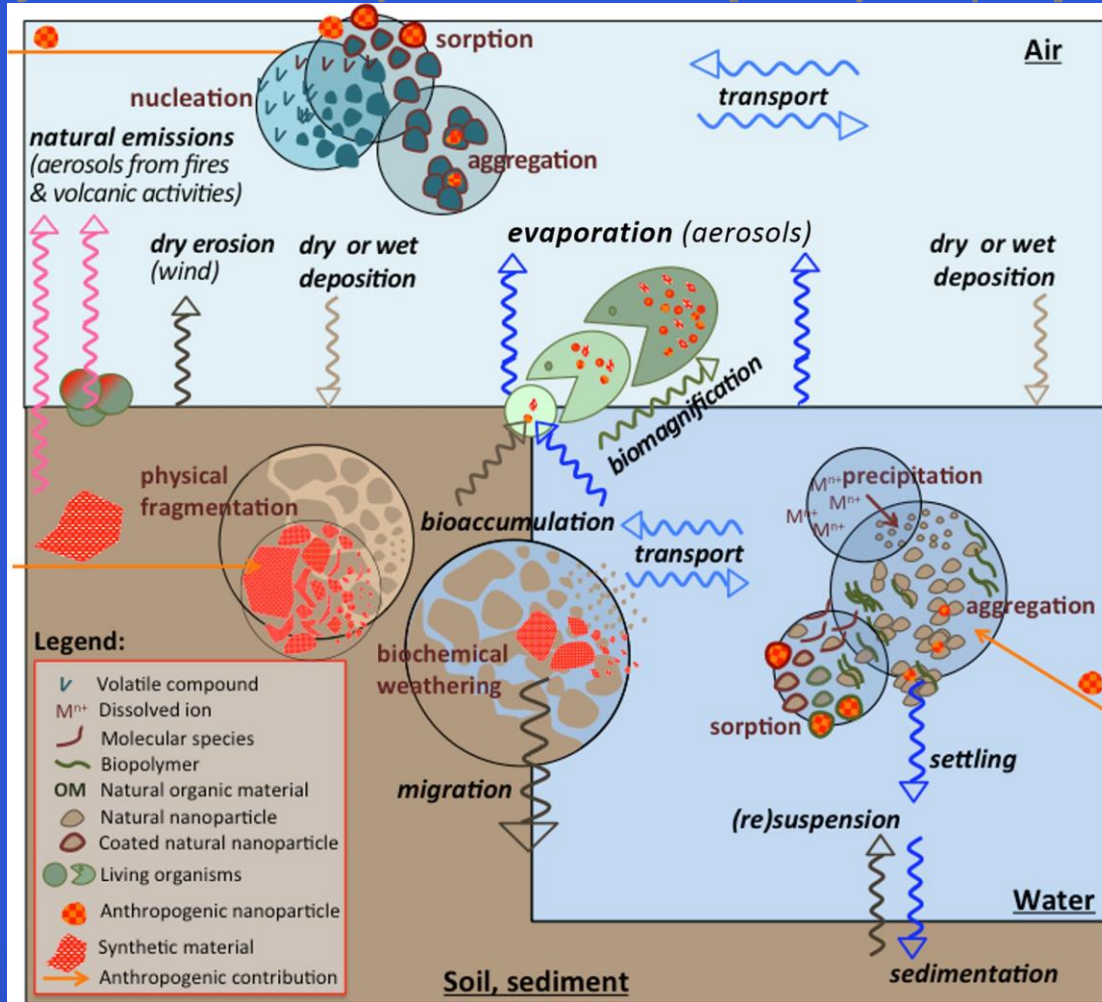
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Ανάλογα με το μέγεθος τους έχουν διαφορετική σύσταση, ιδιότητες και μηχανισμούς (π.χ. απόθεσης, εξαλλοίωσης)



ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

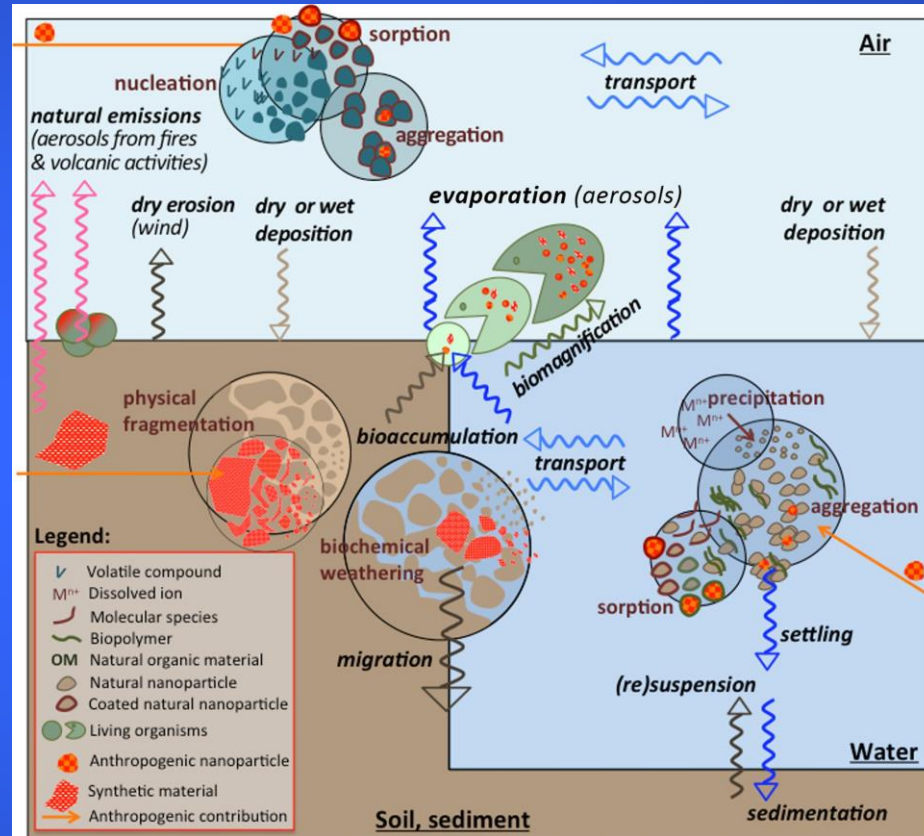
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Αναπτύσσονται κυρίως στην ατμόσφαιρα

✓ Τα άλατα συλλέγουν νερό

✓ Όταν μεγαλώσουν αρκετά πέφτουν με τη βροχή



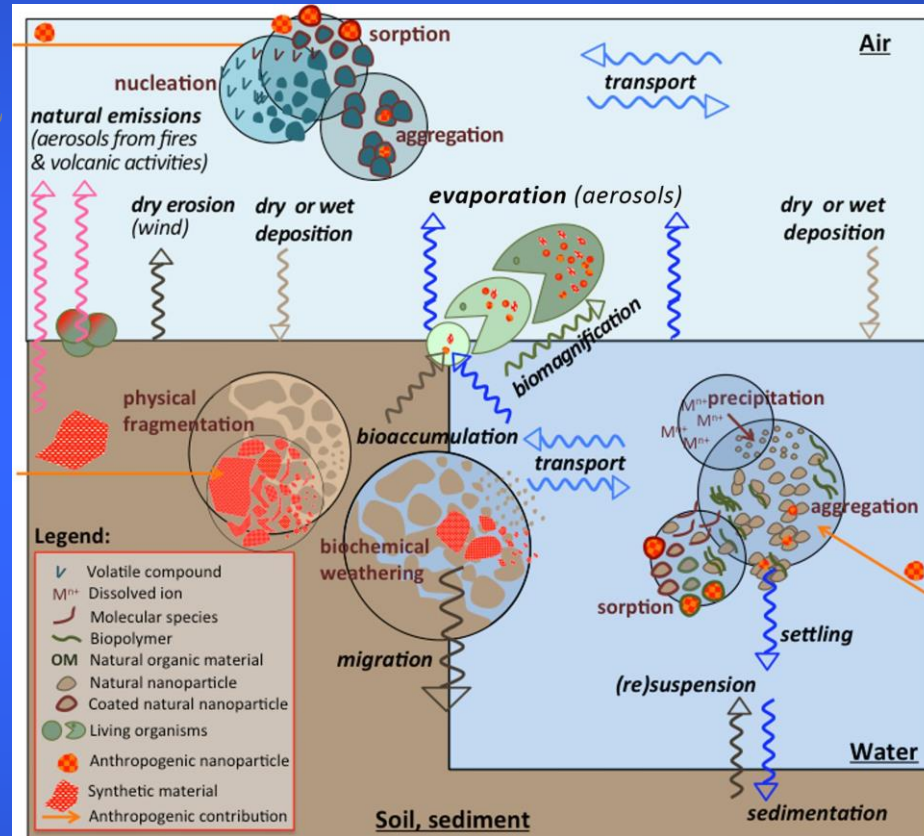
Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Τα ορυκτά είναι τα μεγαλύτερα

✓ Πέφτουν χωρίς απαραίτητα τη βοήθεια της βροχής



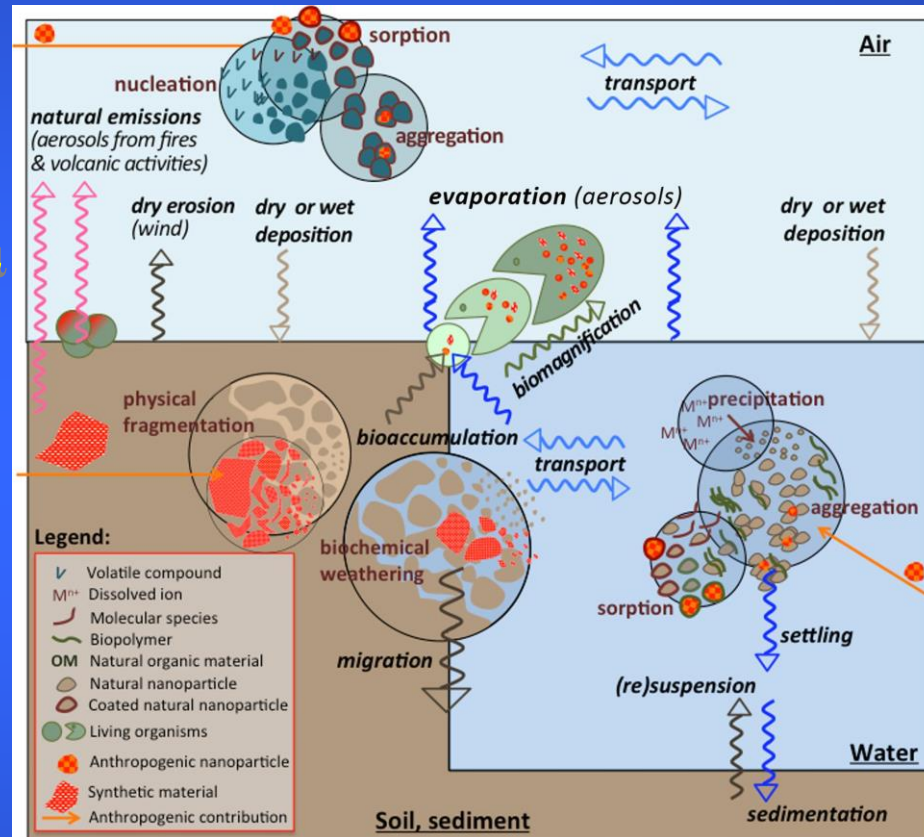
Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Ανθρωπογενή και φυσικά

✓ Διακρίνονται σε πρωτογενή και δευτερογενή



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

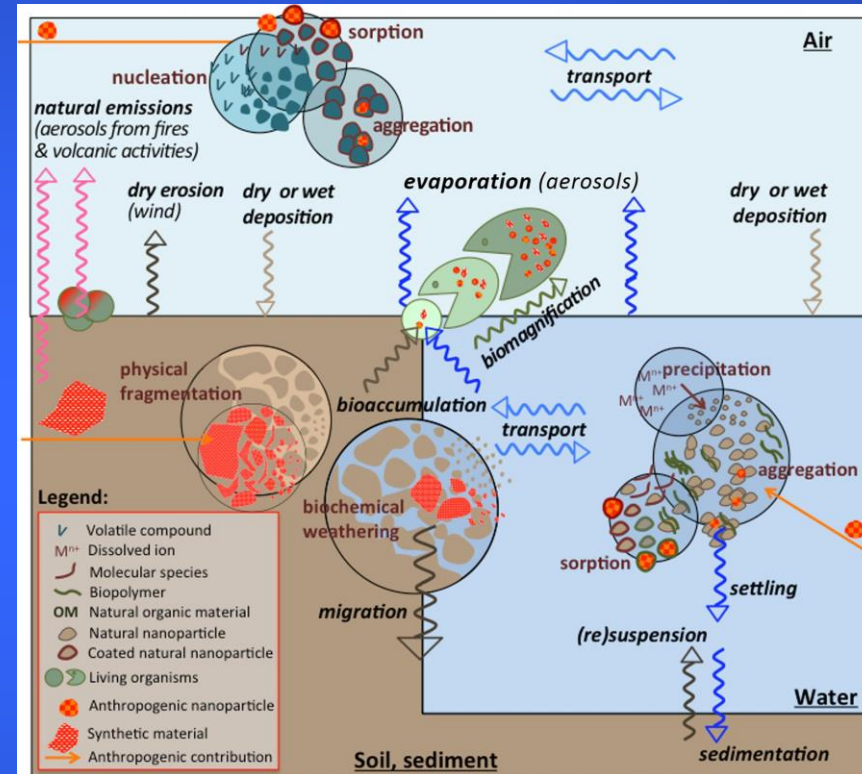
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοςωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Πρωτογενή Ανθρωπογενή

✓ Αυτοκίνητα, κλίβανοι,
βιομηχανίες, ενεργειακοί σταθμοί

✓ Και....



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

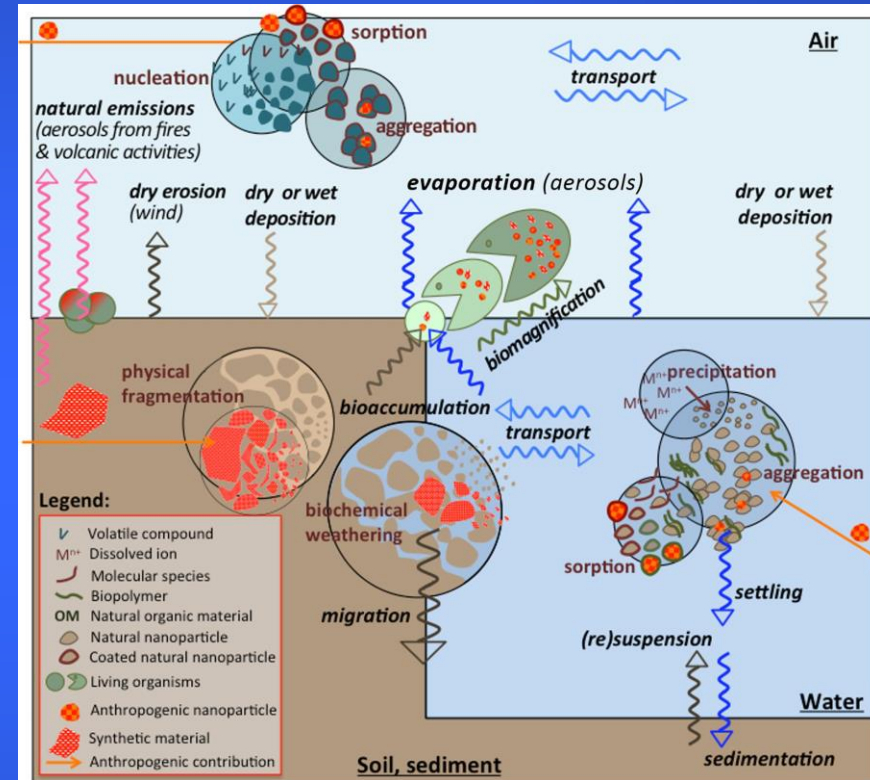
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Πρωτογενή Ανθρωπογενή

✓ Αυτοκίνητα, κλίβανοι,
βιομηχανίες, ενεργειακοί σταθμοί

✓ Και τσιγάρο, φούρνοι, κεριά....



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

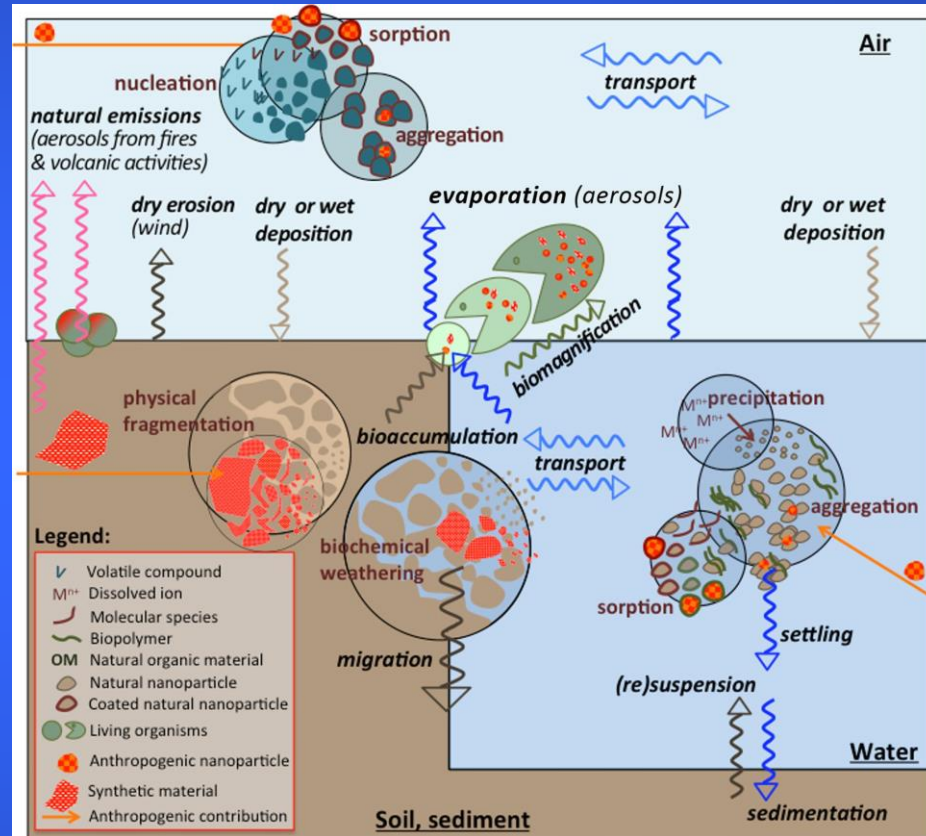
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Φυσικά

✓ Αμμοθύελλες, κύματα,

✓ και....



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

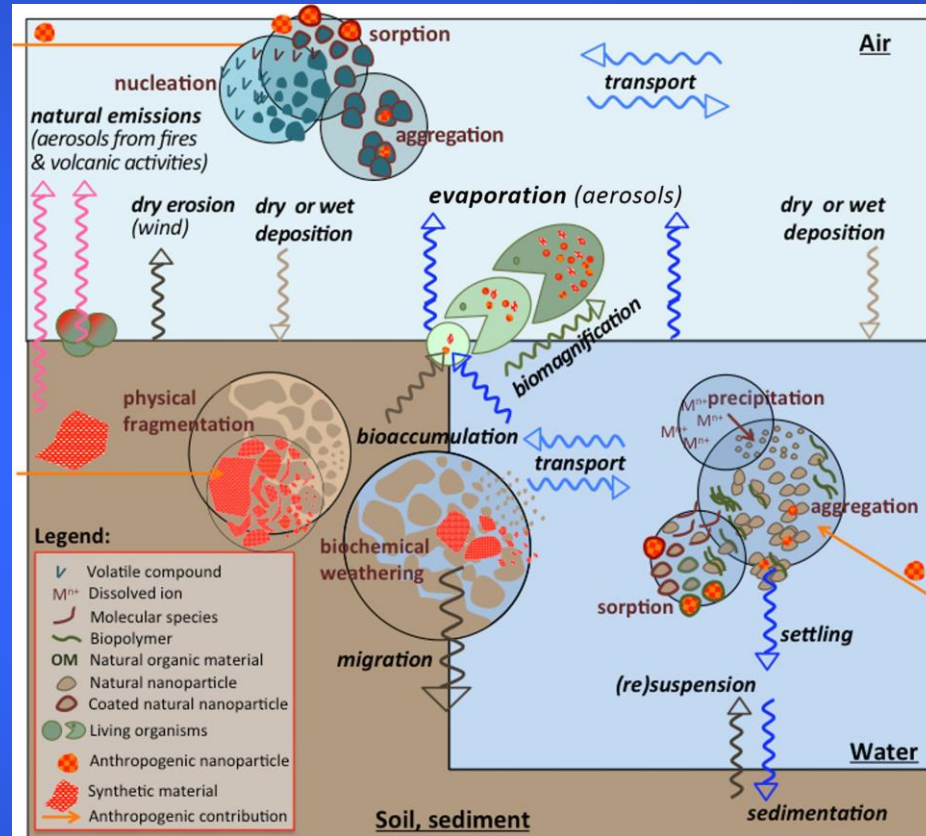
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Φυσικά

✓ Αμμοθύελλες, κύματα,

✓ και μετεωρική σκόνη



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Κύκλος των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Φυσικά
- ✓ Αμμοθύελλες, κύματα,
- ✓ και μετεωρική σκόνη

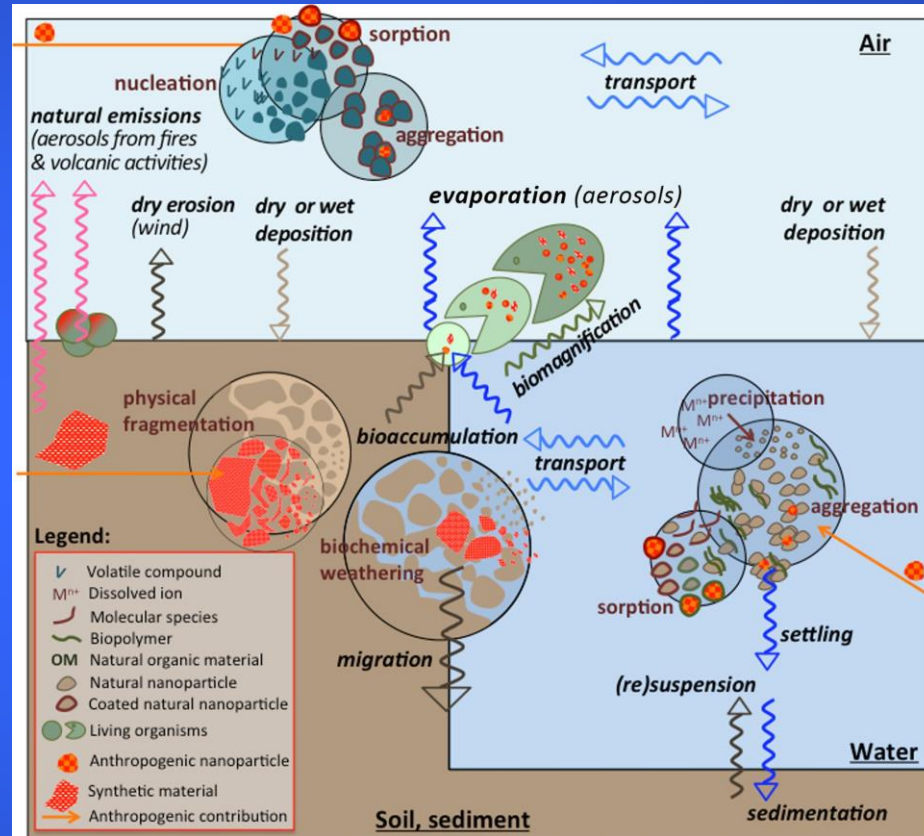
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Παραμονή των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Σύντομη

✓ 1-10nm: λεπτά – ημέρα

✓ Αλλά πολλές φορές μεγάλες ποσότητες



Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

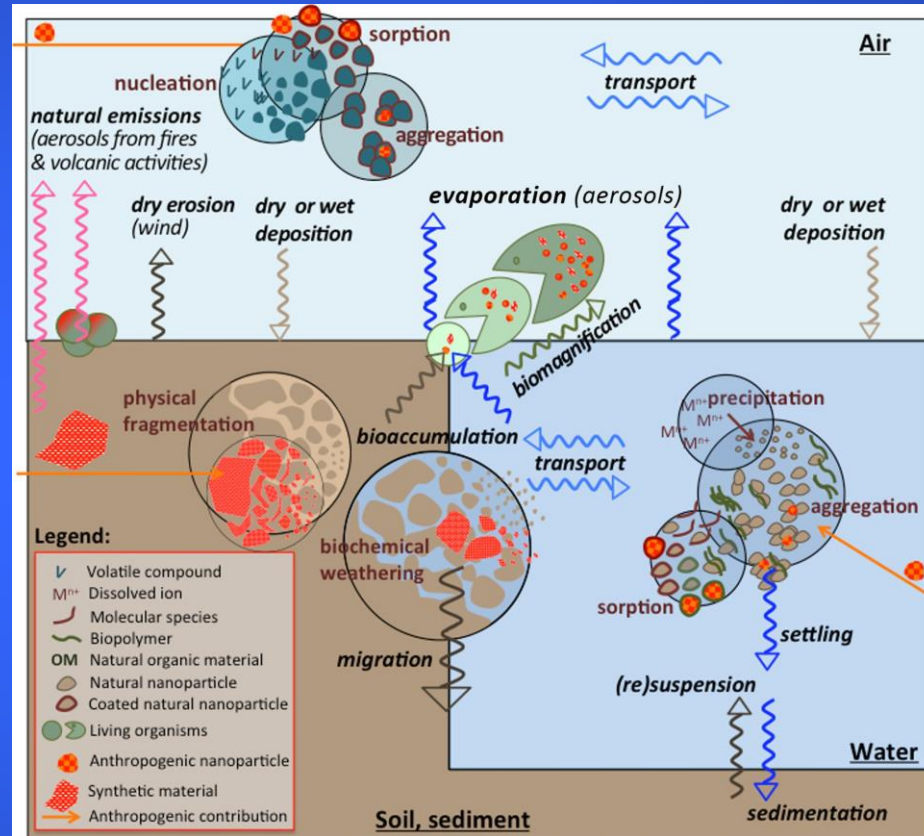
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Παραμονή των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα

✓ Άλατα (κυρίως NaCl)

✓ διάφορα μεγέθη

✓ Μεγάλη παρουσία

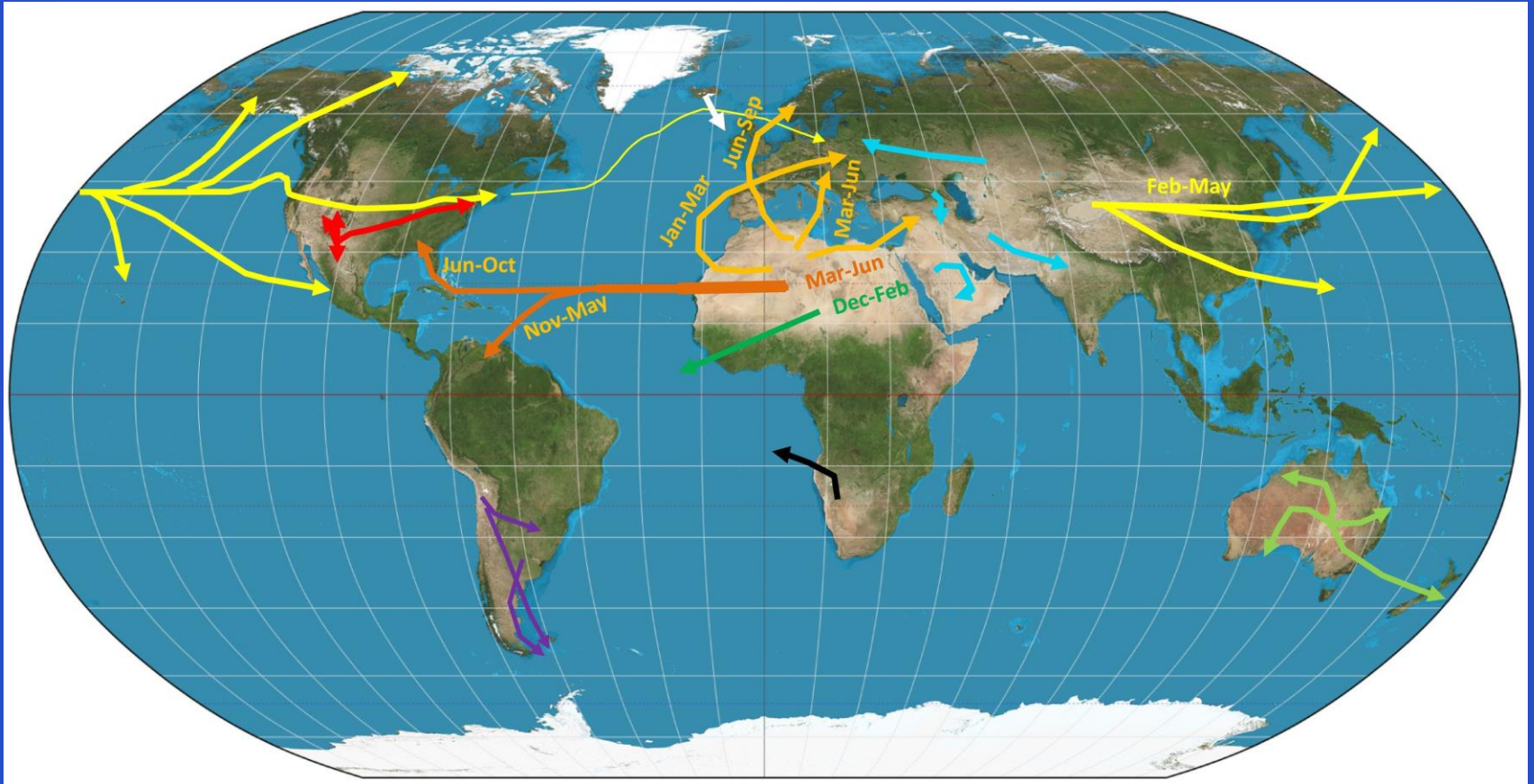


Lespes, G. et al., 2020. Natural Nanoparticles, Anthropogenic Nanoparticles, Where Is the Frontier? *Front. Environ. Sci.*, 29 May 2020. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00071>.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

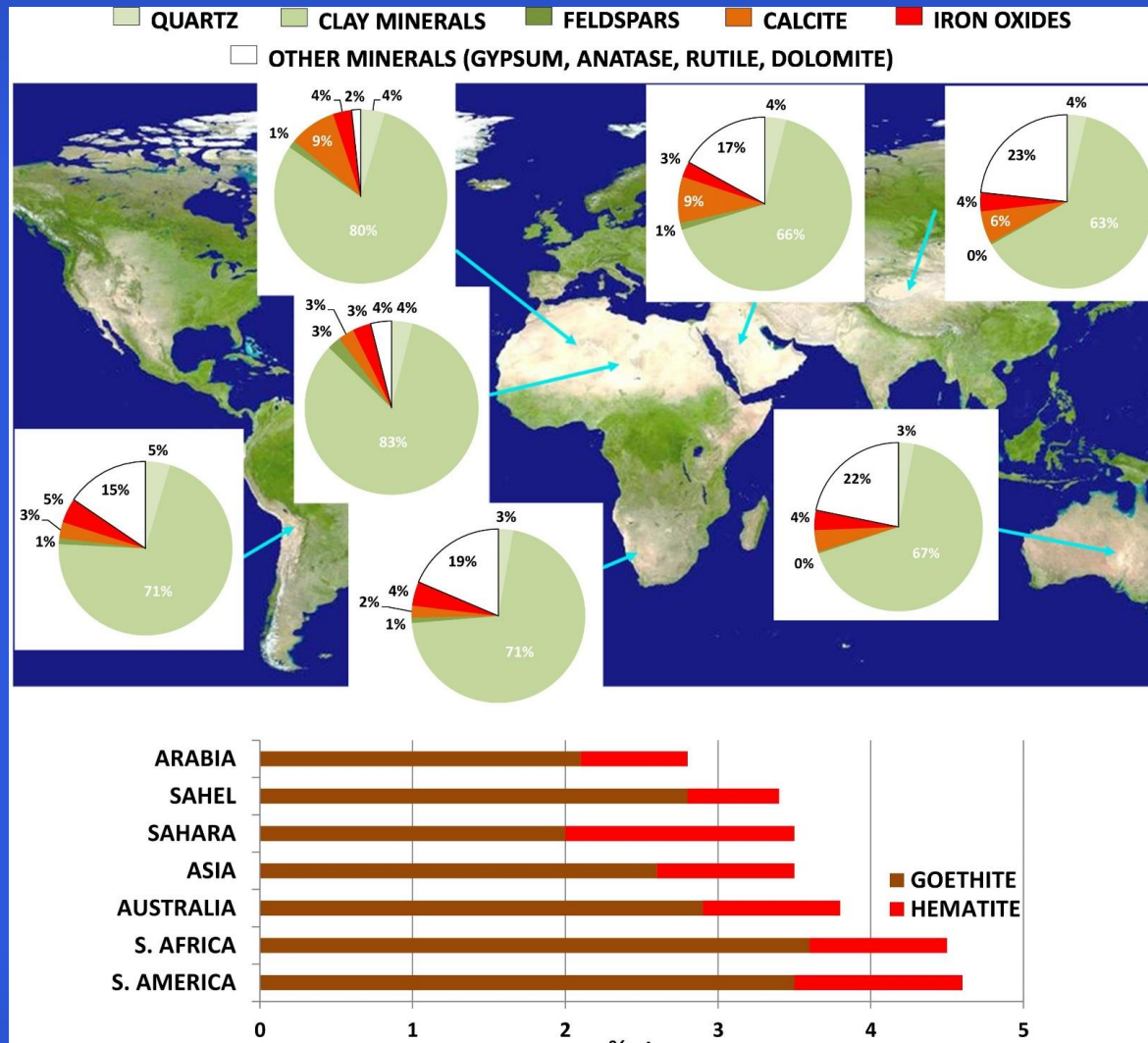
- ✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων
- ✓ Κατάταξη με βάση το μέγεθος
- ✓ Υπάρχουν πολλές μέθοδοι:
- ✓ Όπως: Διάμετρος (αν τα θεωρήσουμε σφαίρες με ειδικό βάρος 1)

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



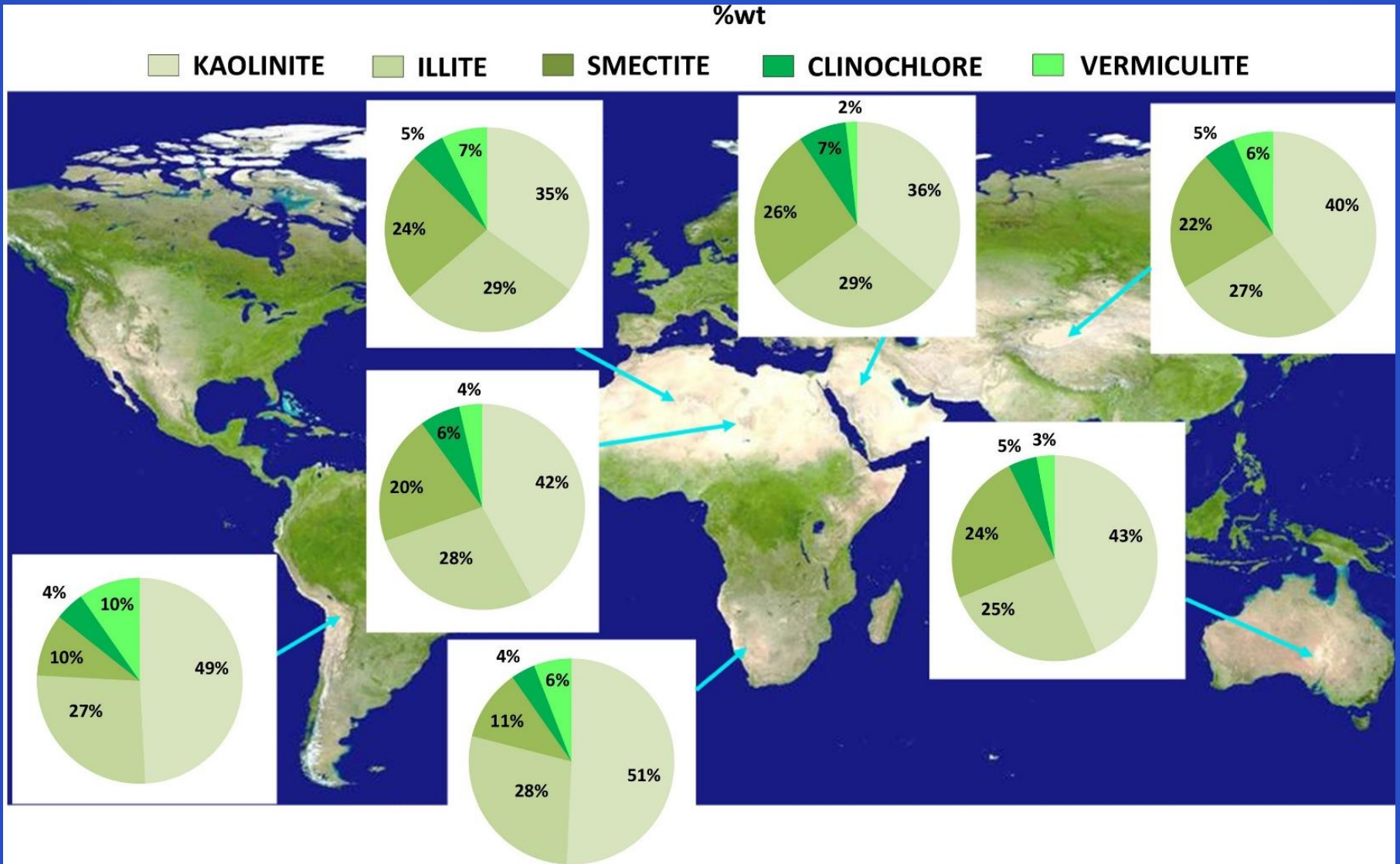
Querol, et al. 2019. Monitoring the impact of desert dust outbreaks for air quality for health studies, Environment International, Volume 130, 104867.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



Querol, et al. 2019. Monitoring the impact of desert dust outbreaks for air quality for health studies, Environment International, Volume 130, 104867.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



Querol, et al. 2019. Monitoring the impact of desert dust outbreaks for air quality for health studies, Environment International, Volume 130, 104867.

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων
- ✓ Μετρήσεις των διαστάσεων
- ✓ Δεν είναι εύκολη διαδικασία λόγω:
- ✓ Ποσότητας των νανοσωματιδίων
- ✓ Αυτά που έχουν μέγεθος $<10\text{nm}$ είναι πολύ δύσκολο να μετρηθούν

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων

✓ Με το TEM μπορούμε να δούμε:

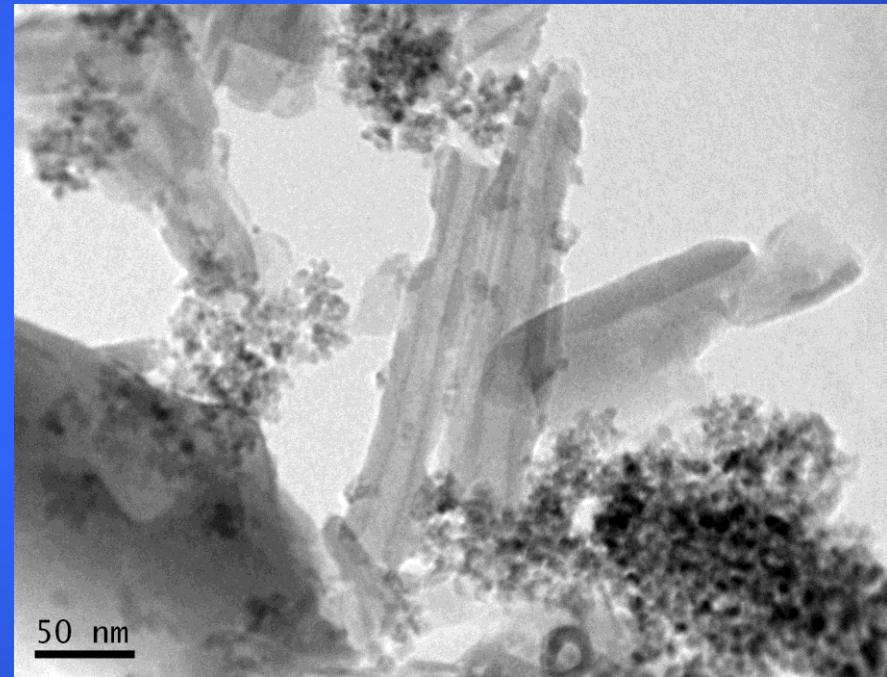
✓ Το Μέγεθος

✓ Τη μορφολογία

✓ Φυσικές ιδιότητες

✓ Χημικές Ιδιότητες

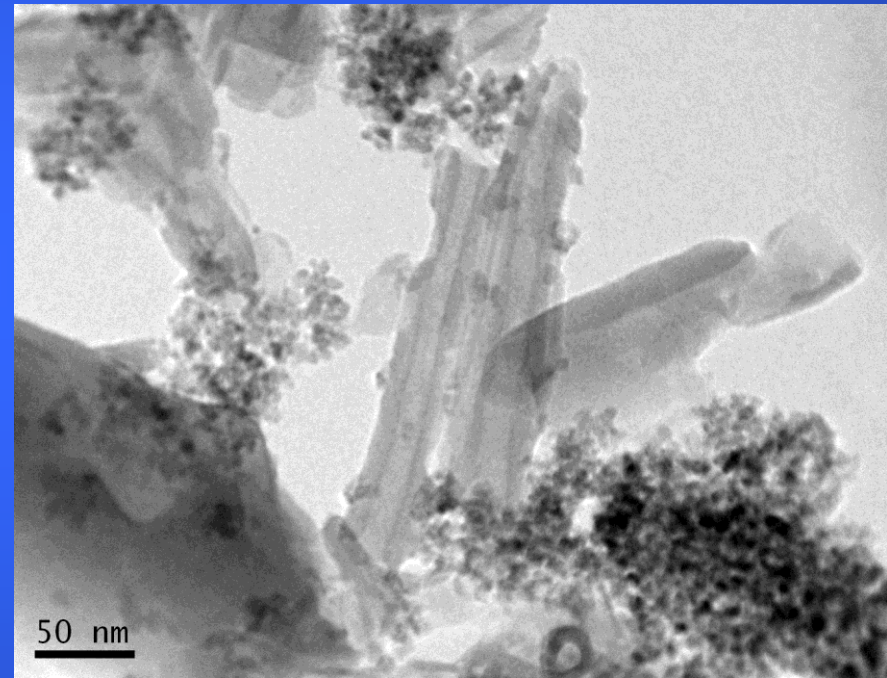
✓ Κρυσταλλογραφικές παραμέτρους



<https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/articles/technology-spotlights/iron-oxide-nanoparticles-characteristics-and-applications.html>

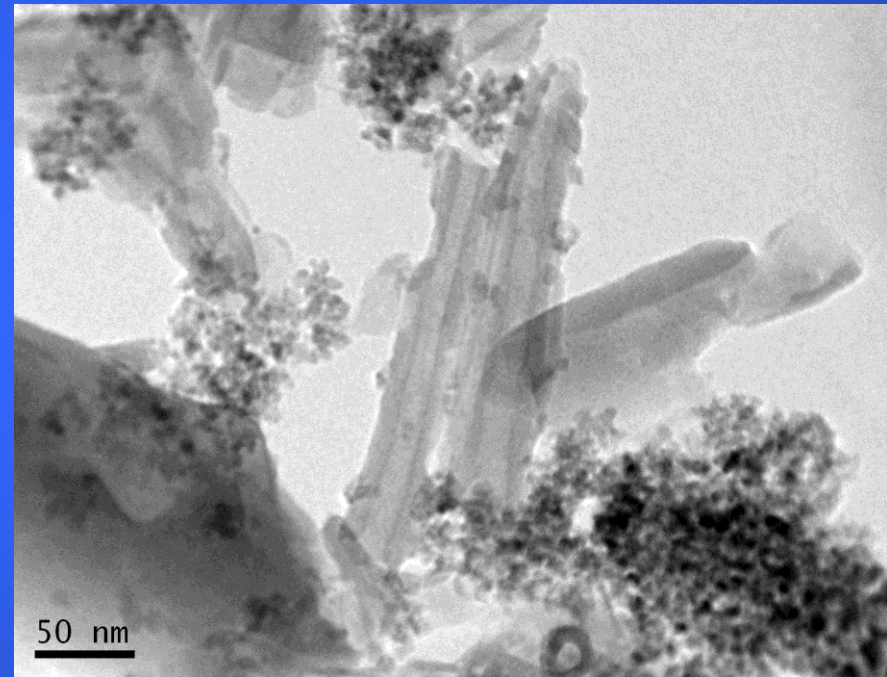
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων
- ✓ Με το TEM μπορούμε να δούμε:
- ✓ Το Μέγεθος
- ✓ Τη μορφολογία
- ✓ Φυσικές ιδιότητες
- ✓ Χημικές Ιδιότητες
- ✓ Κρυσταλλογραφικές παραμέτρους



ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων
- ✓ Με το TEM μπορούμε να δούμε:
- ✓ Το Μέγεθος
- ✓ Τη μορφολογία
- ✓ Φυσικές ιδιότητες
- ✓ Χημικές Ιδιότητες
- ✓ Κρυσταλλογραφικές παραμέτρους



ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων

✓ Με το TEM μπορούμε να δούμε:

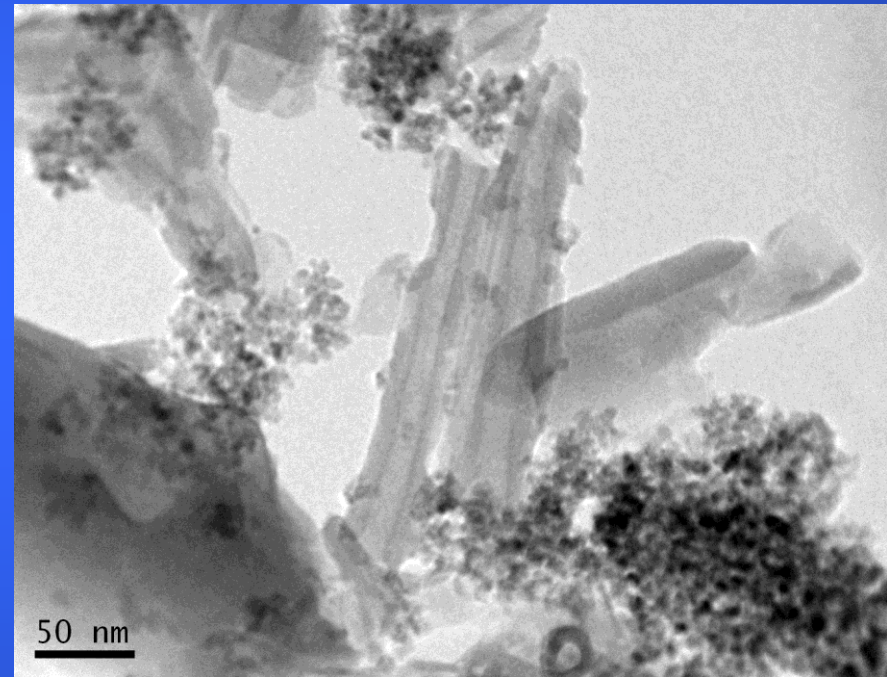
✓ Το Μέγεθος

✓ Τη μορφολογία

✓ Φυσικές ιδιότητες

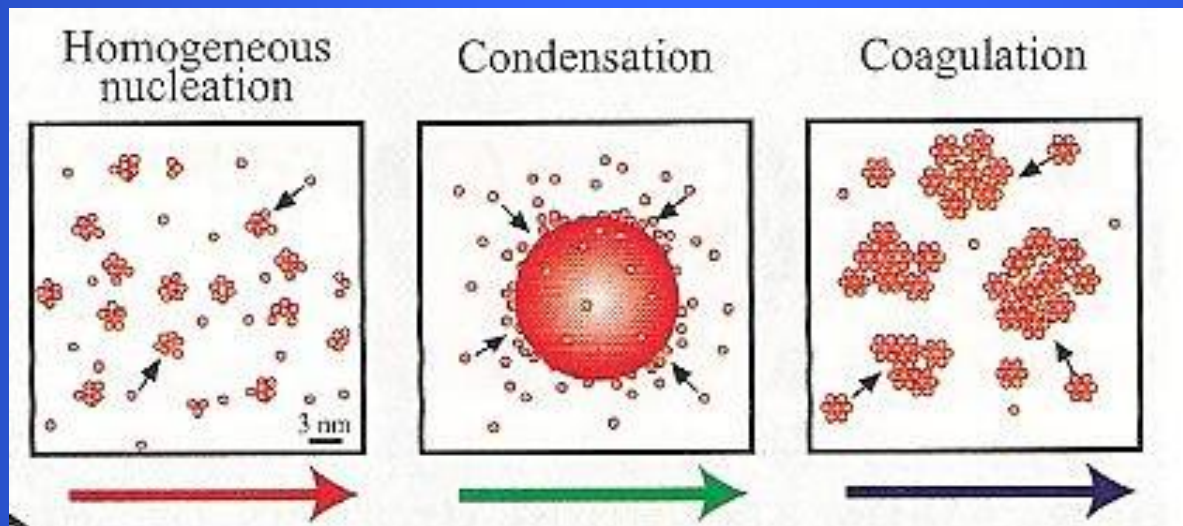
✓ Χημικές Ιδιότητες

✓ Κρυσταλλογραφικές παραμέτρους



ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η συνένωση των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
- ✓ Αλλάζει τις ιδιότητες τους και τις οπτικές έτσι προκαλεί μεταβολές στο κλίμα



ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η συνένωση των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
- ✓ Αλλάζει τις ιδιότητες τους και τις οπτικές έτσι προκαλεί μεταβολές στο κλίμα
- ✓ Με ποιο τρόπο;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η συνένωση των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
- ✓ Αλλάζει τις ιδιότητες τους και τις οπτικές έτσι προκαλεί μεταβολές στο κλίμα
- ✓ Με ποιο τρόπο;
- ✓ Άμεσα και έμμεσα

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Τα νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
 - ✓ Απορροφούν και ανακλούν (προς το διάστημα) ακτινοβολία και έτσι επηρεάζουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας άρα και το κλίμα
 - ✓ Αυτό μπορεί να είναι με τρόπο «θετικό», δηλαδή αύξηση της θερμοκρασία αλλά και αρνητικό

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Τα νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
- ✓ Αν τα νανοσωματίδια είναι υδρόφιλα τότε λειτουργούν σαν πυρήνες συμπύκνωσης επηρεάζοντας άμεσα τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Τα νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα:
- ✓ Αν τα νανοσωματίδια είναι υδρόφιλα τότε λειτουργούν σαν πυρήνες συμπύκνωσης επηρεάζοντας άμεσα τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Σε γενικές γραμμές:

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Σε γενικές γραμμές:
 - ✓ Ο αιματίτης και τα έγχρωμα απορροφούν ακτινοβολία και θερμαίνουν την ατμόσφαιρα

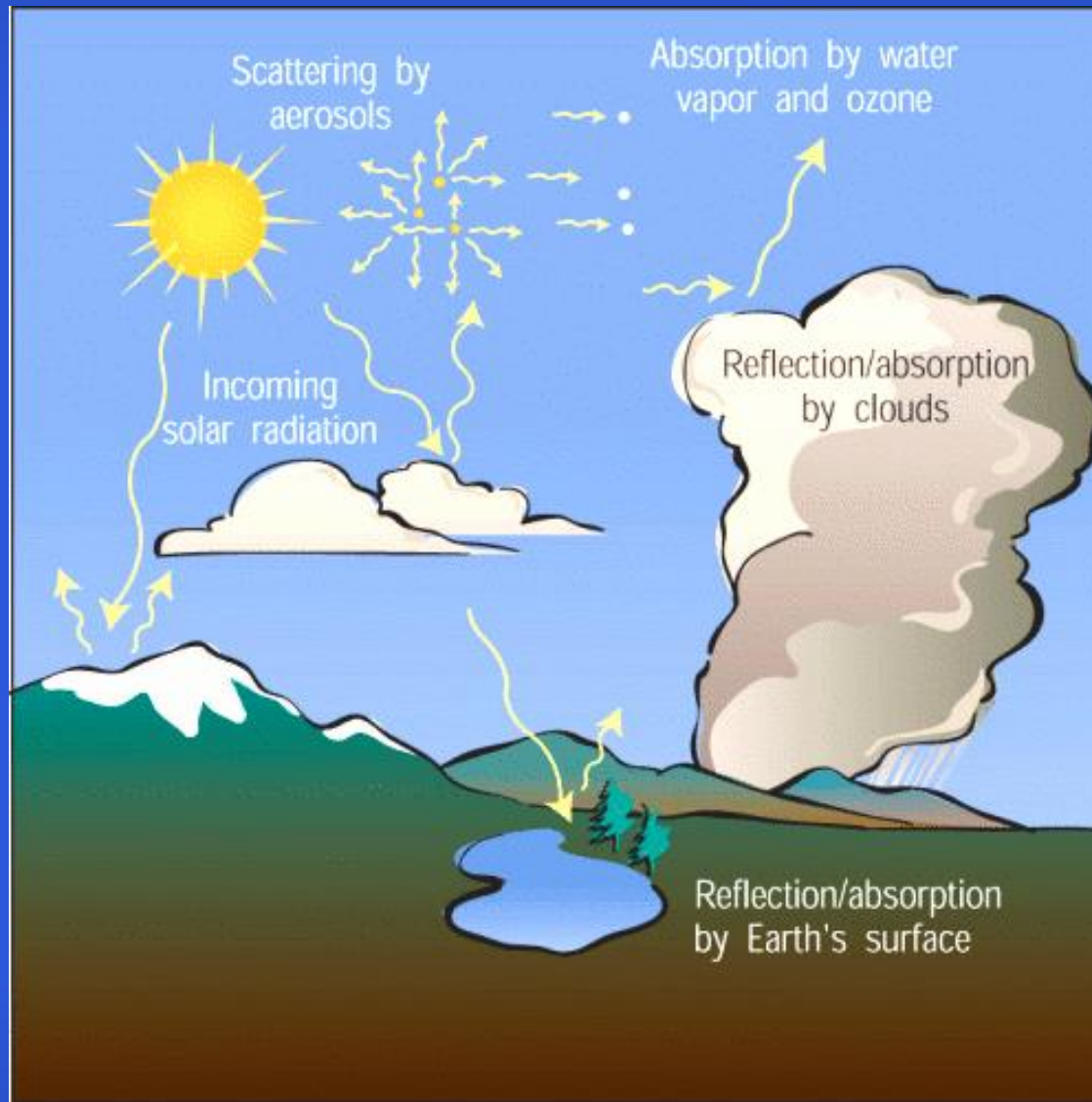
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Σε γενικές γραμμές:
 - ✓ Ο αιματίτης και τα έγχρωμα απορροφούν ακτινοβολία και θερμαίνουν την ατμόσφαιρα
 - ✓ Τα υπόλοιπα μειώνουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας

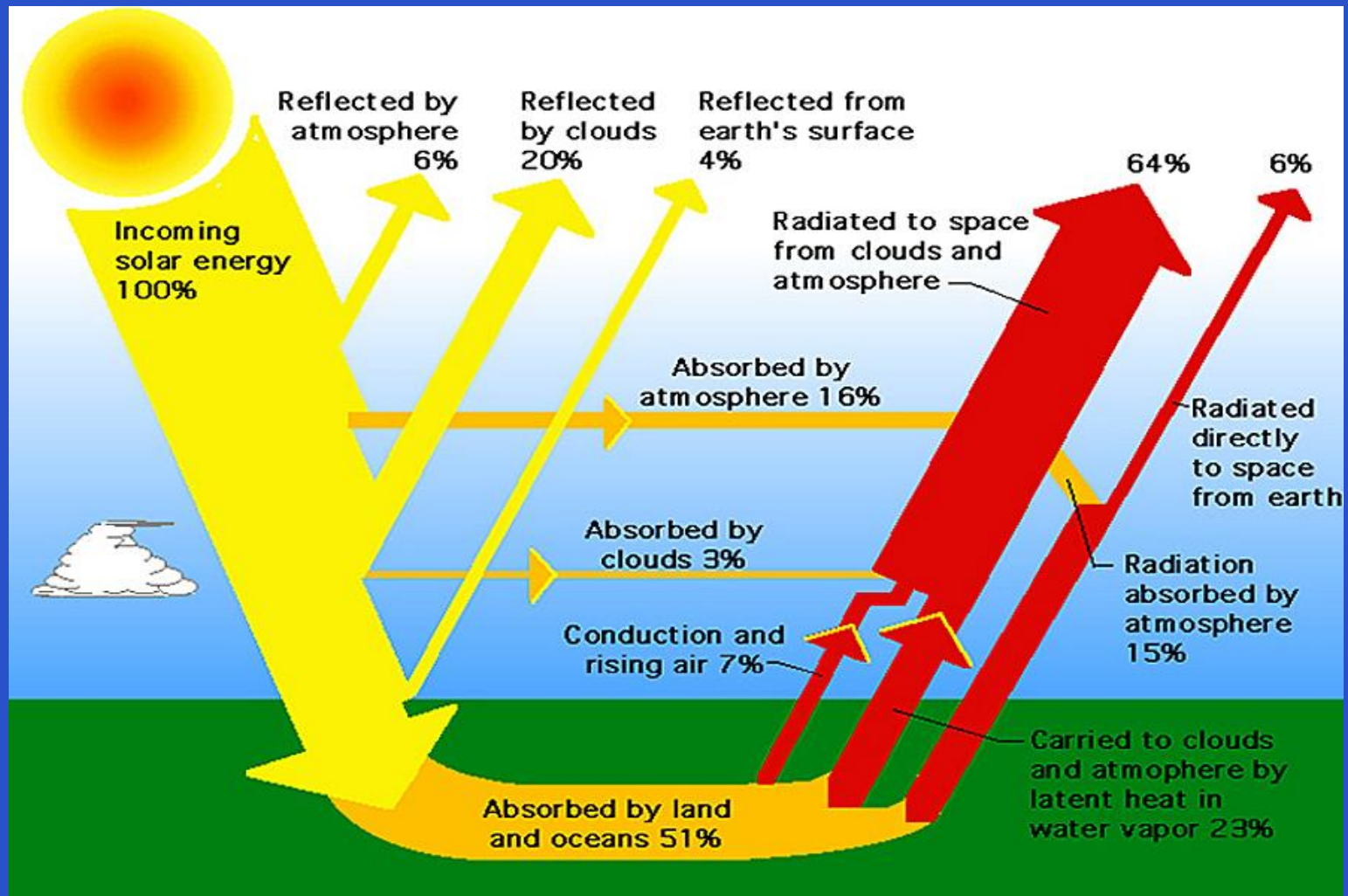
ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Σε γενικές γραμμές:
 - ✓ Ο αιματίτης και τα έγχρωμα απορροφούν ακτινοβολία και θερμαίνουν την ατμόσφαιρα
 - ✓ Τα υπόλοιπα μειώνουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας – Αυτό είναι που συμβαίνει σε πολλές περιοχές αντιστρέφοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

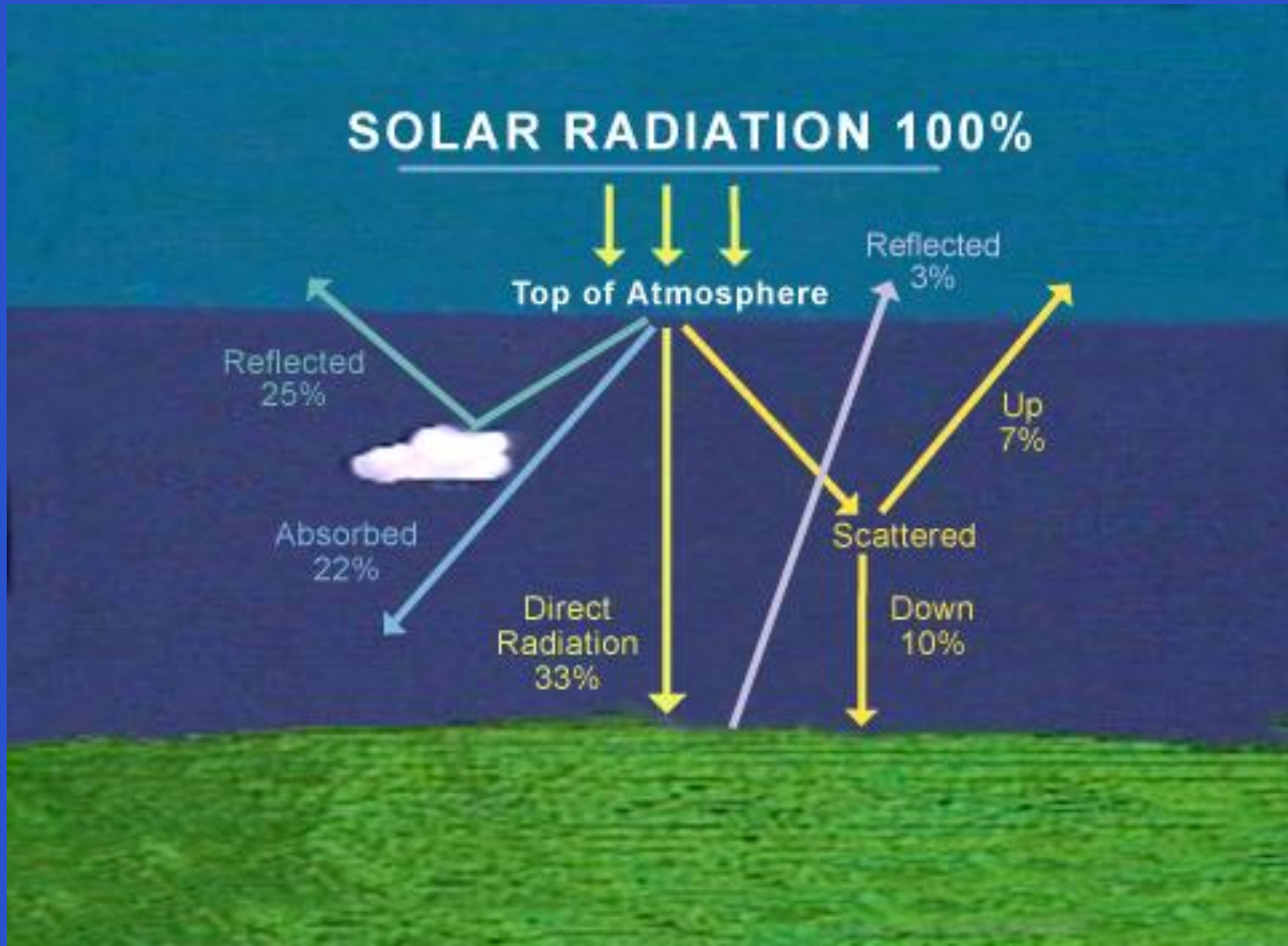


ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



http://solarcellcentral.com/solar_page.html

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ



<https://www.nrdc.org/onearth/dept-solar-radiation-management>

Illustrated by: Michael Jenkins

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Σε γενικές γραμμές:
 - ✓ Ο αιματίτης και τα έγχρωμα απορροφούν ακτινοβολία και θερμαίνουν την ατμόσφαιρα
 - ✓ Τα υπόλοιπα μειώνουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας
 - ✓ Η αιθάλη όμως είναι μια άλλη περίπτωση

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Η αιθάλη όμως είναι μια άλλη περίπτωση
- ✓ Δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας αύξησης της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Η επίδραση στο κλίμα δεν είναι εύκολο να μετρηθεί
- ✓ Η αιθάλη όμως είναι μια άλλη περίπτωση
- ✓ Δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας αύξησης της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας
- ✓ Οι εκρήξεις ηφαιστείων είναι ιδιαίτερα σημαντικές έτσι η έκρηξη του ηφαιστείου Πινατούμπο το 1991 τι επίδραση είχε στο κλίμα;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα
- ✓ Οι εκρήξεις ηφαιστείων είναι ιδιαίτερα σημαντικές έτσι η έκρηξη του ηφαιστείου Πινατούμπο το 1991 τι επίδραση είχε στο κλίμα;
- ✓ - 0,5 °C
- ✓ Επίσης διαφυγή όζοντος

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Η τοξικότητα τους καθιστά την διερεύνηση ιδιαίτερα σημαντική
- ✓ Σε ποιο στάδιο βρισκόμαστε;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Η τοξικότητα τους καθιστά την διερεύνηση ιδιαίτερα σημαντική
- ✓ Σε ποιο στάδιο βρισκόμαστε;
- ✓ Ακόμα είναι υπό διερεύνηση όμως κάποια γνώση υπάρχει έτσι:

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Η τοξικότητα τους καθιστά την διερεύνηση ιδιαίτερα σημαντική
- ✓ Σε ποιο στάδιο βρισκόμαστε;
- ✓ Ακόμα είναι υπό διερεύνηση όμως κάποια γνώση υπάρχει έτσι:
- ✓ Η επίδραση τους είναι πιο σημαντική και πιο τοξική με τη μείωση του μεγέθους

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Η πρόσληψη τους από τον οργανισμό γίνεται μέσω:
 - ✓ Δέρματος
 - ✓ Πνευμόνων
 - ✓ Γαστρεντερικού συστήματος

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Τα $< 20\text{nm}$ απομακρύνονται πολύ πιο δύσκολα από τον οργανισμό
- ✓ Περίπου 4 φορές πιο δύσκολα από αυτά με μέγεθος $< 500\text{nm}$

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

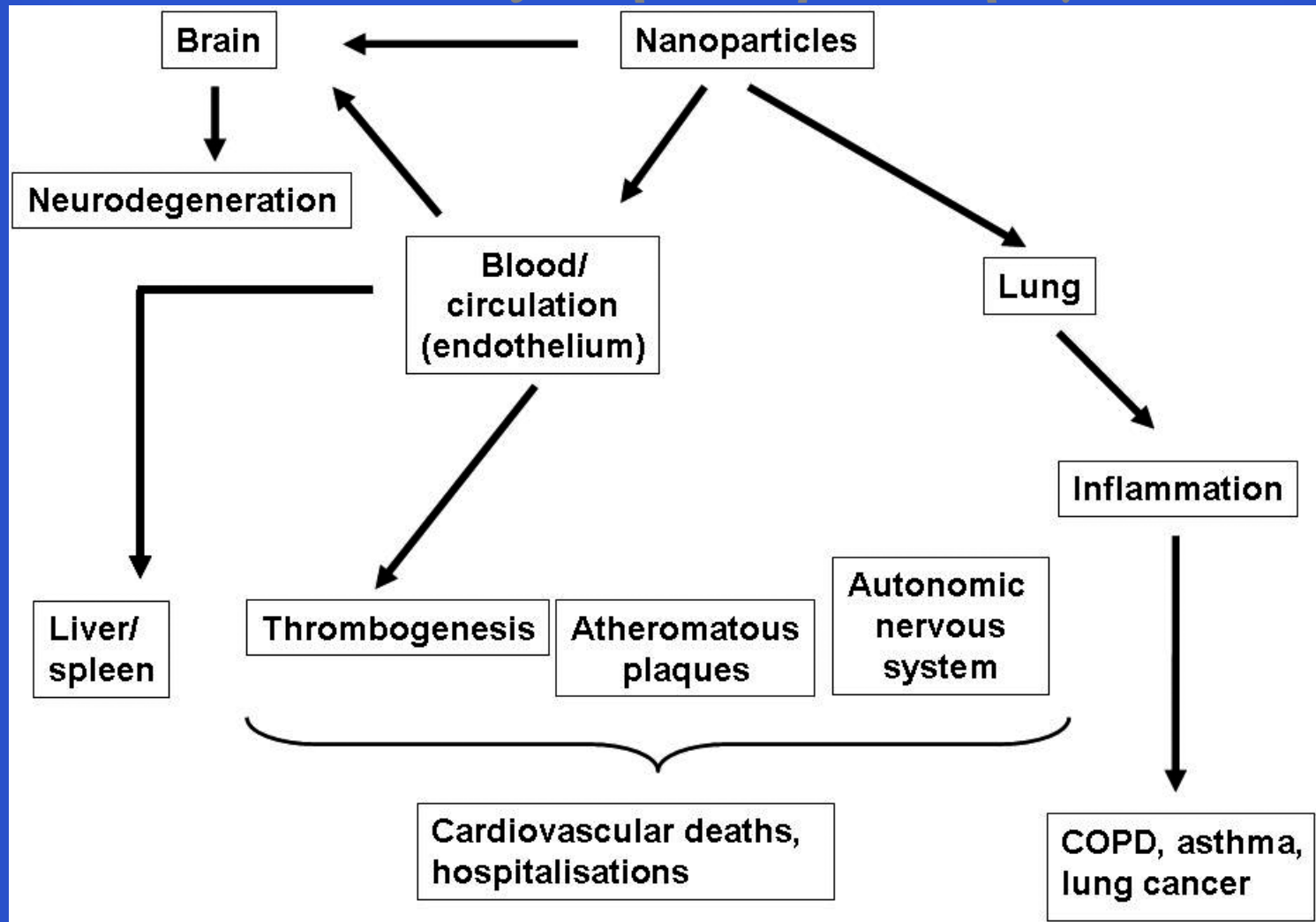
- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Τα $< 20\text{nm}$ απομακρύνονται πολύ πιο δύσκολα από τον οργανισμό
- ✓ Περίπου 4 φορές πιο δύσκολα από αυτά με μέγεθος $< 500\text{nm}$
- ✓ Τι Προβλήματα προκαλούν ;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

- ✓ Σημασία της παρουσίας των νανοσωματιδίων στην ατμόσφαιρα στην ανθρώπινη υγεία
- ✓ Τα $< 20\text{nm}$ απομακρύνονται πολύ πιο δύσκολα από τον οργανισμό
- ✓ Περίπου 4 φορές πιο δύσκολα από αυτά με μέγεθος $< 500\text{nm}$
- ✓ Τι Προβλήματα προκαλούν ;
- ✓ Από τι εξαρτάται ;

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

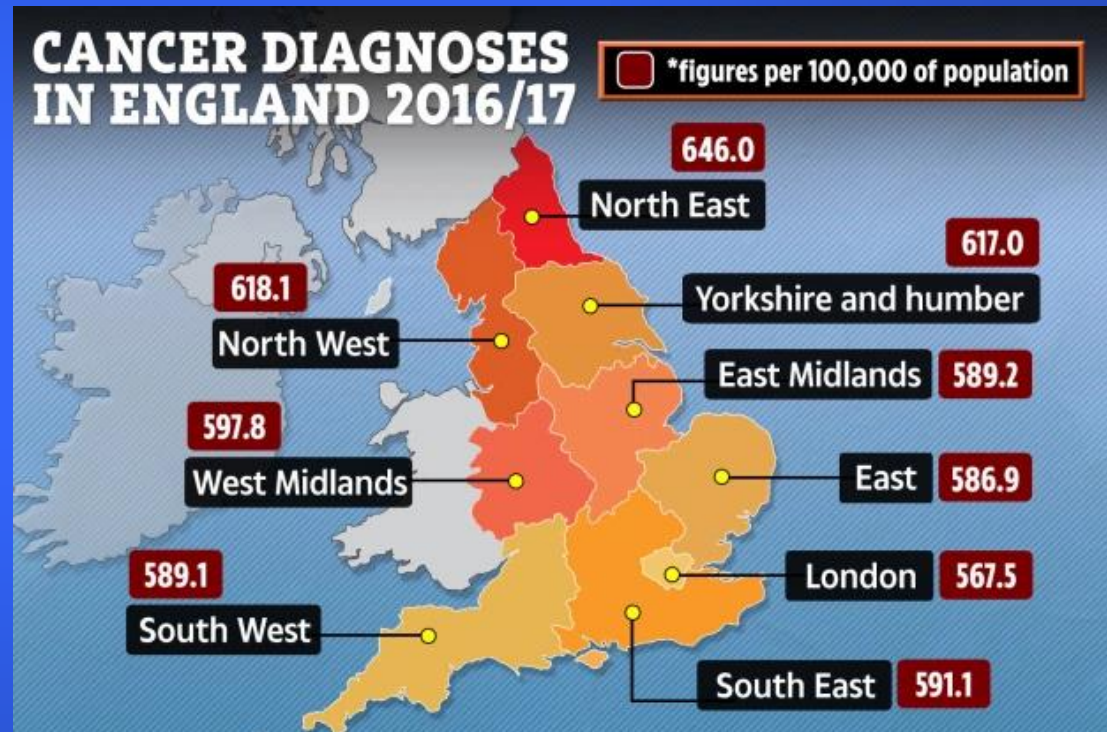
Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία



<https://www.intechopen.com/books/current-topics-in-public-health/atmospheric-nanoparticles-and-their-impacts-on-public-health>

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Και κάτι διαφορετικό.
Αν και κάποια από αυτά
που θα δείτε πιθανόν να
συσχετίζονται με
νανοσωματίδια



<https://www.thesun.co.uk/news/health-news/8950070/uk-cancer-map-north-south-divide/>

ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

✓ Και κάτι διαφορετικό. Αν και κάποια από αυτά που θα δείτε πιθανόν να συσχετίζονται με νανοσωματίδια

