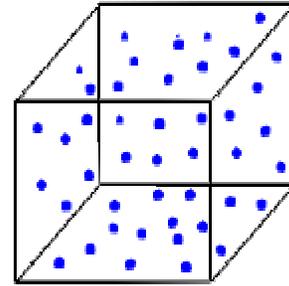
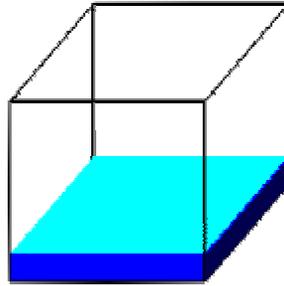
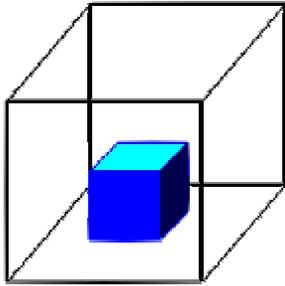




Contesto

Parole chiave:

evaporazione, condensazione, saturazione, formazione delle particelle



1. SOLIDO - LIQUIDO - GAS
La materia può esistere in tre stati diversi
grafico adattato dalla NASA

Sappiamo che l'acqua e altri composti chimici possono cambiare il loro stato di aggregazione. Al punto di fusione il ghiaccio diventa acqua liquida ed al punto di ebollizione l'acqua liquida diventa vapore. Inoltre sappiamo che l'acqua può evaporare a temperature molto più basse del punto di ebollizione. I composti chimici presenti nell'atmosfera possono non solo cambiare il loro stato fisico, ma anche reagire chimicamente. E' possibile che in aria si formino, attraverso reazioni chimiche in fase gassosa, dei composti che alla stessa temperatura normalmente sarebbero solidi. Cosa accade a quei composti che hanno una pressione di vapore molto più bassa e un punto di ebollizione più alto di quelli dell'acqua?

Le singole molecole non precipitano subito a terra, ma rimangono sospese in aria e possono collidere con altre molecole più grandi, legandosi ad esse e formando così una coppia di molecole. A sua volta questa si può unire ad un gruppo più grande formando alla fine un aggregato. In questo modo ha inizio la nucleazione e la formazione di particelle. Questo processo potrebbe essere definito una "condensazione", ma in realtà è molto più complesso perchè coinvolge diverse specie chimiche.

Col termine aerosol si intendono particelle solide o liquide sospese in aria. Quando queste sono costituite da acqua solida o liquida non si definiscono più aerosol, bensì cristalli di ghiaccio o goccioline. Più queste particelle sono piccole, più riescono a rimanere sospese in aria prima di precipitare al suolo. Siamo sempre circondati da particelle solide o liquide sospese nell'atmosfera.

1. Avvicinamento



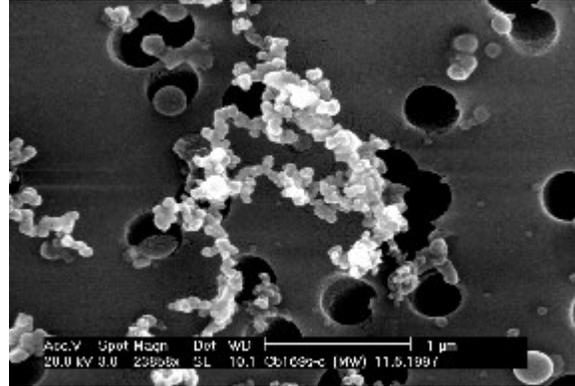
2. Impatto



3. Disaggregazione



4. a) Due molecole di acqua (H_2O) che si scontrano in atmosfera, difficilmente si potranno legare tra loro a causa della loro elevata energia (qui simboleggiata dalla freccia gialla) che non riesce ad essere trasmessa ad altri corpi.



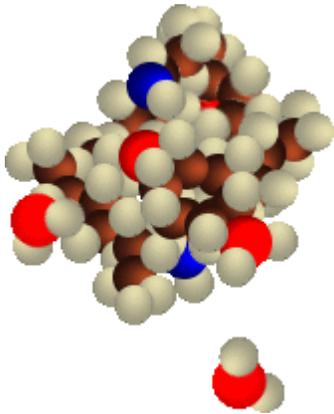
3. Particelle di fuliggine raccolte su un filtro (le macchie nere sono i pori del filtro).

Non tutte le particelle si formano in seguito alle reazioni chimiche che avvengono nell'aria. Alcune particelle solide vengono rilasciate direttamente nell'atmosfera, come la polvere che si forma durante le tempeste di sabbia, la fuliggine emessa dalle automobili o i sali che evaporano dallo spray marino.

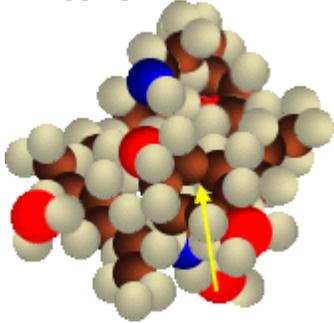
© Istituto Max Planck per la Chimica - Mainz - AG Helas

All'aumentare dell'umidità relativa l'aria può contenere quantità di acqua crescenti. Ad ogni temperatura l'aria può contenere solo fino ad una determinata quantità di acqua, dopodichè si ha la saturazione (momento in cui l'umidità relativa raggiunge il 100%). Pertanto se dell'aria calda e umida sale ad altitudini elevate, dove le temperature sono più basse, si supera il punto di saturazione, si ha la condensazione e la conseguente formazione delle nuvole (vedi fig. 2). Tuttavia le nuvole non sono formate solo d'acqua.

1. Molecole d'acqua in avvicinamento



2. Impatto ed adesione all'aggregato



Durante l'evaporazione le molecole di acqua acquisiscono molta energia. Quando collidono tra loro nell'aria, anche se satura, l'energia posseduta è talmente elevata da impedirne l'unione. In una collisione di questo tipo nessuna delle due molecole riesce a cedere l'energia in eccesso. In un'atmosfera assolutamente priva di particelle, le nuvole non si formerebbero neanche ad una saturazione del 200%. In realtà, invece, l'aria contiene sempre delle particelle. Nella collisione tra molecole d'acqua e particelle, le prime perdono gran parte della loro energia riuscendo in tal modo a legarsi alla superficie delle seconde. Quando vengono coinvolte sempre più molecole d'acqua, queste formano una pellicola intorno alla particella. In tal modo la gocciolina cresce. La nebbia e le nuvole sono formate da molte goccioline.

4. b) Quando le molecole d'acqua collidono con una particella, parte di questa energia può essere convertita in vibrazione o deformazione della particella. La molecola d'acqua riesce in questo modo a legarsi più facilmente alla superficie della particella.