



Lumière et matière

Mots clés:

Lumière, visible, ultraviolet, infrarouge, absorption, spectre, spectroscopie



Différentes sortes de lumière

La lumière est une forme d'énergie. Il s'agit d'énergie radiative ou 'ondes électromagnétiques'. L'énergie de la lumière peut fortement varier, selon la longueur d'onde. On parle de spectre pour désigner ces différentes longueurs d'onde. Nos yeux perçoivent une partie du spectre électromagnétique (la lumière visible). Si toutes les longueurs d'ondes de la lumière solaire atteignent notre œil en même temps, nous voyons la couleur blanche.



1. Spectre de la lumière blanche

© 2004 Seesing, Tausch; Universität Duisburg-Essen, Duisburg [Lit:Tausch, von Wachtendonk: Chemie SII, Buchner Verlag, Bamberg 1993]

Ainsi, la lumière blanche est composée de différentes longueurs d'onde. Si nous les voyons séparément, elles apparaissent comme des couleurs. Chaque couleur a une autre longueur d'onde et une autre énergie. La lumière bleue est plus énergétique que la lumière rouge.



2. Qu'il s'agisse d'un bain de soleil naturel ou artificiel: Dans les deux cas, les UV a une influence sur notre peau.

La lumière solaire peut endommager notre peau. Nous attrapons un coup de soleil. Dans une pièce éclairée normalement, cela ne se produit pas. La lumière solaire est en partie composée de rayonnement très énergétique qui cause des modifications dans les cellules de la peau. Nous ne pouvons pas voir cette composante de la lumière, car nos yeux n'ont pas de récepteurs pour elle. Cette 'lumière invisible' est plus énergétique que la lumière violette. C'est pourquoi elle est nommée lumière 'ultraviolette' (UV).

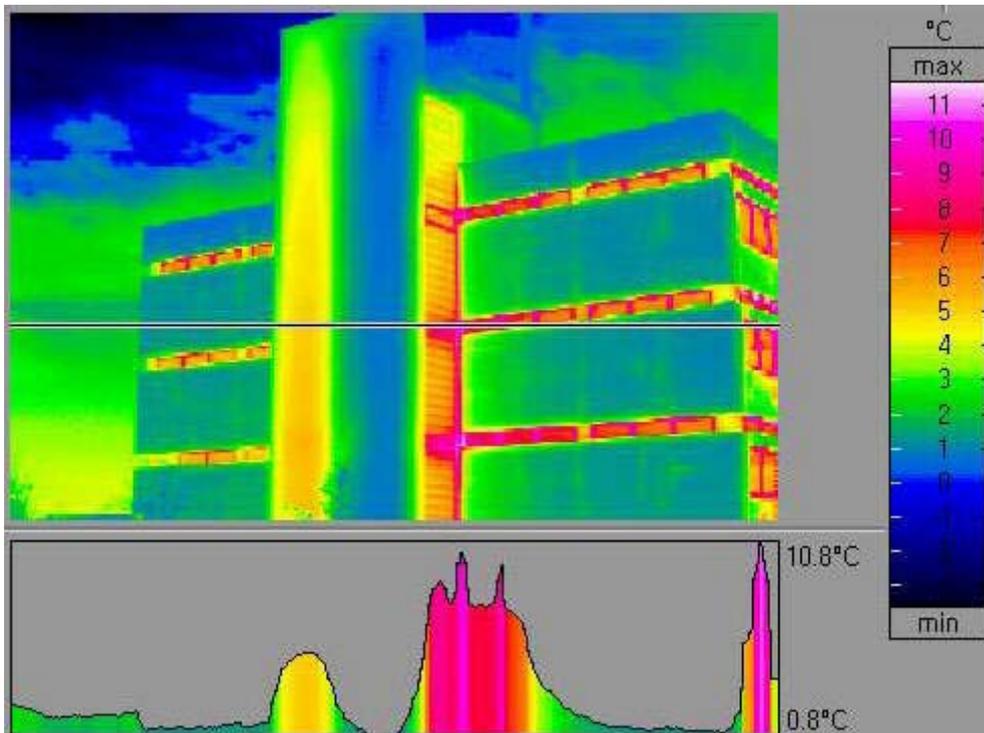
Nous pouvons 'voir' la lumière ultraviolette par l'intermédiaire de certaines substances chimiques. Un écran de sulfure de zinc, par exemple, absorbe les UV et réémet de la lumière visible.

Le spectre électromagnétique continue aussi au-delà du rouge. Mais ce rayonnement est moins énergétique. Il ne produit aucun dommage à la peau, mais peut être perçu sous forme de chaleur. Il est par exemple émis par les lampes infrarouges.



3. Une lampe à infrarouges émet la majorité de son énergie, non pas dans le visible, mais sous forme de radiation thermique invisible.

Les cameras thermiques sont des instruments de mesures qui 'voient' ce type de radiation. Nous 'traduisons' techniquement l'information délivrée par un tel appareil en images de couleurs, auxquelles nous sommes habitués. Dans l'image ci-contre, le rouge symbolise les zones plus chaudes, et le bleu symbolise les zones plus froides.



4. A droite: Image thermique d'une école. Cliquer sur l'image pour voir la légende des couleurs et agrandir l'image. (40 K)

© Emil-von-Behring-Gymnasium / Spardorf



Absorption

La lumière peut modifier l'état de la matière. Nous voyons cela par exemple par l'influence qu'a le rayonnement solaire sur notre peau. La matière (composés chimiques) dans notre environnement peut absorber la lumière de certaines longueurs d'onde.

Imaginons que nous dissociions la lumière blanche d'une lampe qui émet dans tout le spectre de couleurs.

Animation 5 seulement en ligne

Un atome est irradié avec de la lumière de différentes longueurs d'ondes (de différentes couleurs). Seul un rayonnement de la bonne longueur d'onde peut faire passer l'atome dans un état excité. L'atome absorbe la lumière et la réémet avec la même longueur dans toutes les directions.



6. a) Spectre d'une source lumineuse émettant une lumière continue

On peut ensuite installer le prisme dans un récipient transparent rempli de vapeur de sodium. Le sodium absorbe la lumière d'une certaine énergie, qui manque alors dans le spectre. Une barre sombre apparaît.



6. b) Absorption par la vapeur de sodium dans la partie jaune du spectre Graphique: Elmar Uherek

Lignes de Fraunhofer



7. Lignes de Fraunhofer - témoins de l'absorption dans l'atmosphère du soleil

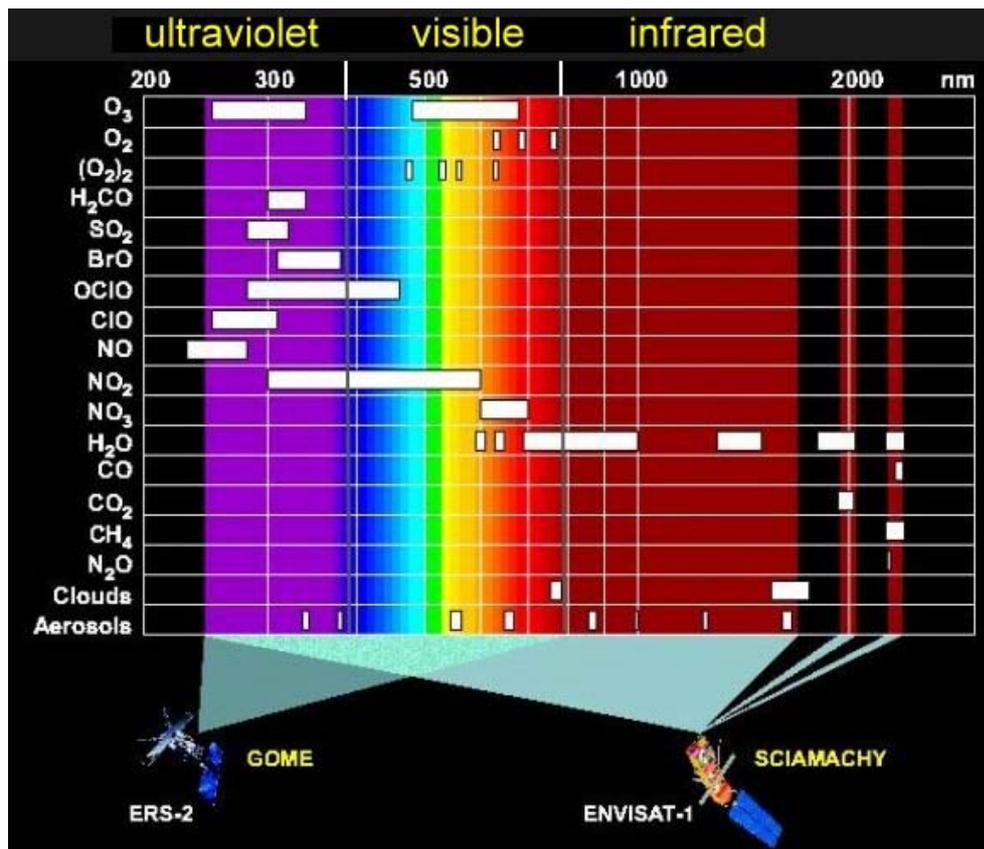
Si nous étudions le spectre de la lumière solaire en détail, nous voyons de nombreuses lignes sombres. On les appelle les lignes de Fraunhofer. Elles sont dues à l'absorption de lumière dans l'atmosphère solaire et nous donnent des informations sur les éléments présents dans cette atmosphère.



8. La comparaison de la ligne d'absorption du sodium avec les lignes de Fraunhofer du spectre solaire montrent que l'atmosphère du soleil contient de la vapeur de sodium.

Mesures par satellites

Maintenant, nous pouvons nous imaginer, comment les observations chimiques atmosphériques à partir d'un satellite fonctionnent. Les instruments (spectromètres) à bord de satellites enregistrent la fraction de la lumière qui est absorbée par les molécules. Cette fraction manque dans la lumière atteignant l'instrument. Le spectromètre décrit dans l'article "recherche", appelé SCIAMACHY, mesure la lumière dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge. L'ozone absorbe de la lumière principalement dans l'ultraviolet.



9. Domaines de mesure des spectromètres des projets SCIAMACHY et GOME © IUP Bremen

© ACCENT 2005 | www.accent-network.ch