

Chemistry of Core Glow:

Crystalline Strontium Aluminate $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$

Glow in the dark materials are phosphorescent and always contain a 'phosphor'. There is a quick light absorption and slow light emission which results in the glow in the dark phenomena.

Strontium Aluminate: solid powder, nonflammable, pale yellow, monoclinic crystalline, non-radioactive, chemically and biologically inert^{[2][4]}. Strontium aluminate is 10x brighter and has a 10x longer glow than its dimmer predecessor, copper-activated zinc sulfide.

Chemical Formula: $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$

Advanced glow technologies use strontium aluminate doped with europium to activate the phosphorescent properties of strontium aluminate. The europium interacts via covalent interactions with the oxygen atoms and crystal field splitting of the 5d orbital^[2].

Q. What is doping?

A. Purposely mixing in an impurity to activate desired properties.

Q. What is europium?

A. Europium is a reactive rare earth metal which readily oxidizes in air and water. It is commonly used in fluorescent lights and CRT TV displays.

Q. Is strontium aluminate doped with europium toxic?

A. Strontium aluminate doped with europium is non toxic. Strontium aluminate phosphors are harmless as defined by the Laws of Chemical Substances. Our product specifically was deigned harmless under the OSHA (Occupational Safety and Health Administration) Hazard Communication Standard 29 CFR 1900.1200^[4].

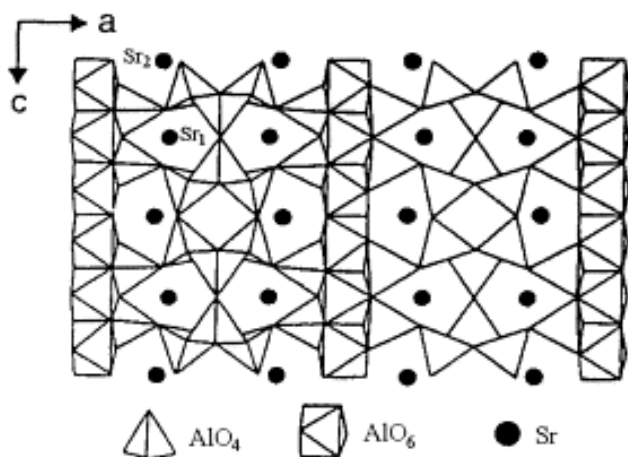


Fig. 1. 2D crystal structure of strontium aluminate.

Reactivity Data:

Stability: *stable*

Hazardous Polymerization: *will not occur*

Conditions to Avoid: *contact with acids*

Incompatibility: *contact with acids*

Hazardous Decomposition Products: *will not occur*^[4]

Colours: Three colours are available. The colour emission changes with the number of oxygen atoms, which directly affects the internal crystal structure of the final material.

Blue: 400nm: $\text{SrAl}_2\text{O}_{19}$

Aqua: 480nm: SrAl_2O_7

Green: 520nm: SrAl_2O_4

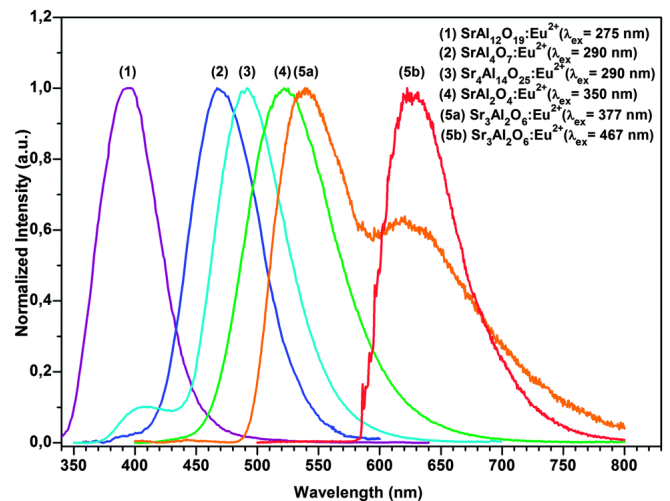


Fig. 2. Emission spectrum of various strontium aluminates. 2, 3, and 4 are available commercially.

Industrial applications:

Strontium aluminates are being studied as a proposed material to immobilize fission products of radioactive waste^[3], to increase the efficiency of solar panels^[1], and provide electricity-free illumination for road surface markings.

References:

- [1] Hengchao, Sun, et. al. "Long Afterglow $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu},\text{Dy}$ Phosphors for CdS Quantum Dot-sensitized Solar Cells with Enhanced Photovoltaic Performance." *Journal of Materials Chemistry* 21 (2013): 6388-392. Web. 14 June 2016.
- [2] Katsumata, Tooru, et. al. "Characterization of Strontium Aluminate Crystals Used for Long Duration Phosphors." *Journal of the American Ceramic Society* 81.2 (1998): 413-16. Web. 14 June 2016.
- [3] Kong, Peter C. "Ceramic Hosts for Fission Product Immobilization." US Department of Energy(2010). Idaho National Laboratory. Web. 14 June 2016.
- [4] Product: Core Glow Glass. Material and Safety Data Sheet. Core Systems. Web. June 2012

La chimie de Core Glow:

Aluminate de Strontium Cristallin $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$

Les matériaux qui brillent dans le noir sont phosphorescents et contiennent toujours un 'phosphore'. C'est une absorption rapide de la lumière ainsi qu'une émission lente de celle-ci qui crée le phénomène lumineux dans la noirceur.

Strontium Aluminate: poudre solide, ininflammable, jaune pâle, cristaux monocliniques, non-radioactif, chimiquement et biologiquement inerte [2] [4]. L'aluminate de strontium est 10x plus éclatant et brille 10x plus longtemps que son prédécesseur plus sombre la sulfure de zinc, qui est de son côté activé par le cuivre.

Formule Chimique: $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$

Les technologies avancées de brillances utilisent l'euporium pour doper l'aluminate de strontium et en activer les propriétés phosphorescentes. L'euporium interagit par liaisons covalentes avec les atomes d'oxygène et le champ de dédoublement cristallin de l'orbite 5d [2].

Q. Qu'est-ce que le dopage ?

A. Volontairement mélanger une impureté pour activer les propriétés désirées.

Q. Qu'est-ce que l'euporium ?

A. L'euporium est un rare métal de terre réactif qui oxyde avec l'air et l'eau. Il est souvent utilisé dans les éclairages fluorescents et les télévisions cathodiques.

Q. Est-ce que l'aluminate de strontium dopé à l'euporium est toxique ?

A. L'aluminate de strontium dopé à l'euporium est tout à fait non-toxique. Les phosphores d'aluminate de strontium sont inoffensifs selon la définition des Lois sur les Substances Chimiques. Notre produit a spécifiquement été conçu inoffensif selon les standards de communication des risques 29 CFR 1900.1200 OSHA (Occupational Safety and Health Administration) [4].

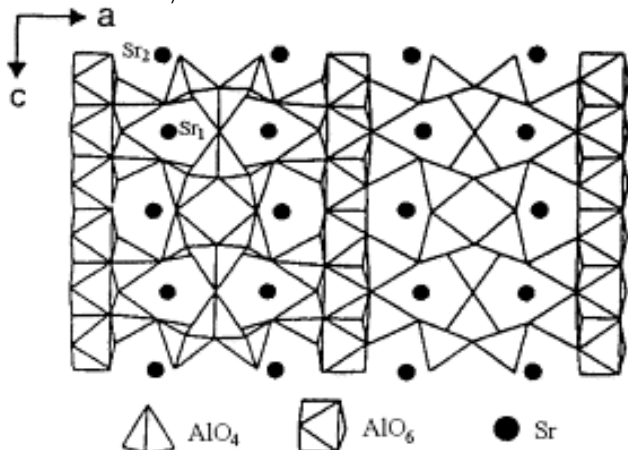


Fig. 1. Structure D d'un cristal d'aluminate de strontium.

Données de réactivité:

Stabilité: stable

Polymérisation dangereuse: ne se produira pas

Conditions à éviter: contact avec des acides

Incompatibilités: contact avec des acides

Produits de décomposition dangereux: ne se produira pas [4].

Couleurs: Il y a trois couleurs possibles. L'émission de la couleur change selon le nombre d'atomes d'oxygène, qui affectent directement la structure interne du cristal final.

Bleu: 400nm: $\text{SrAl}_2\text{O}_{19}$

Turquoise: 480nm: SrAl_2O_7

Vert: 520nm: SrAl_2O_4

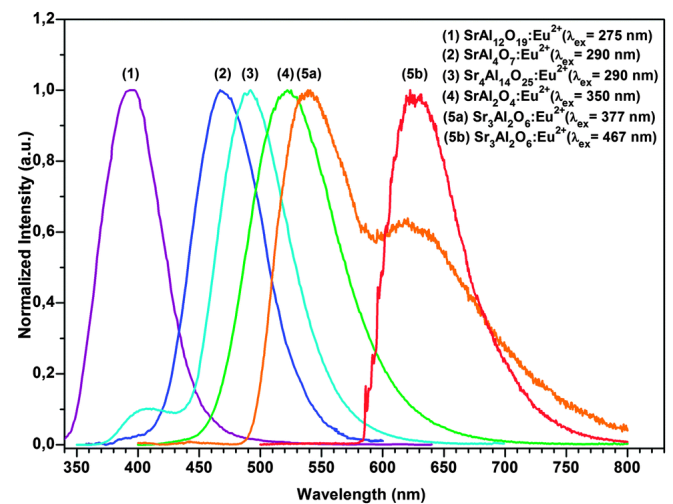


Fig. 2. Spectre des émissions de couleurs de différents aluminates de strontium. 2, 3 et 4 sont disponibles sur le commerce.

Applications industrielles:

Les aluminates de strontium sont étudiés comme des substances pouvant potentiellement immobiliser la fission des produits des déchets radioactifs [3], augmenter l'efficacité des panneaux d'énergie solaire [1], et fournir un éclairage sans électricité sur les construction de routes.

Références:

- [1] Hengchao, Sun, et. al. "Long Afterglow $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu},\text{Dy}$ Phosphors for CdS Quantum Dot-sensitized Solar Cells with Enhanced Photovoltaic Performance." Journal of Materials Chemistry 21 (2013): 6388-392. Web. 14 Juin 2016.
- [2] Katsumata, Tooru, et. al. "Characterization of Strontium Aluminate Crystals Used for Long Duration Phosphors." Journal of the American Ceramic Society 81.2 (1998): 413-16. Web. 14 juin 2016.
- [3] Kong, Peter C. "Ceramic Hosts for Fission Product Immobilization." US Department of Energy(2010). Idaho National Laboratory. Web. 14 Juin 2016.
- [4] Product: Core Glow Glass. Material and Safety Data Sheet. Core Systems. Web. juin 2012