

## Арсенид алюминия-галлия



**Арсенид алюминия-галлия** (иные названия: **алюминия галлия арсенид**, **алюминия-галлия арсенид**) — тройное соединение мышьяка с трехвалентными алюминием и галлием, переменного состава, состав выражается химической формулой *Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As*. Здесь параметр *x* принимает значения от 0 до 1 и показывает относительное количество атомов алюминия и галлия в соединении. При *x*=0 формула отвечает **арсениду галлия** (GaAs), при *x*=1 — **арсениду алюминия** (AlAs). Является широкозонным полупроводником, причём ширина **запрещенной зоны** при 300 К плавно изменяется в зависимости от *x* от 1,42 эВ у GaAs до 2,16 эВ у AlAs. В диапазоне *x* от 0 до 0,4 является прямозонным полупроводником. **Постоянная решётки** этого соединения практически не зависит от параметра *x*, и, соответственно, совпадает с таковой у GaAs.

В литературе параметр *x*, где не возникнет двусмысленности, обычно опускается, и формула AlGaAs подразумевает именно это соединение указанного переменного состава.

| Арсенид алюминия-галлия   |   |
|---|---|
| <span>■</span> Ga или Al <span>■</span> As  |  |
| Кристаллическая структура AlGaAs типа цинковой обманки.                                   |   |
| Общие   |   |
| <b>Систематическое наименование</b>   | Арсенид алюминия-галлия   |
| <b>Хим. формула</b>   | <i>Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As</i>   |
| Физические свойства   |   |
| <b>Состояние</b>  | тёмносерые кристаллы с красноватым отливом  |
| <b>Молярная масса</b>   | переменная, зависит от параметра <i>x</i> ,<br>101,9 - 144,64 (GaAs)<br>г/моль      |
| <b>Плотность</b>  | переменная, зависит от <i>x</i> ,<br>3,81 - 5,32 (GaAs)                             |
| Термические свойства  |   |
| <b>Т. плав.</b>   | переменная, зависит от <i>x</i> ,<br>1740 - 1238 (GaAs)                             |
| Структура   |   |
| <b>Координационная геометрия</b>  | тетраэдральная  |
| <b>Кристаллическая структура</b>  | кубическая, типа цинковой обманки   |
| Безопасность  |   |
| <b>Токсичность</b>  | при взаимодействии с водой выделяет арсин   |
| Приводятся данные для <b>стандартных условий</b> (25 °C, 100 кПа), если не указано иного. |   |

# Кристаллическая структура



Сингония кристалла — кубическая, типа [цинковой обманки \(сфалерита\)](#) с постоянной решётки около 0,565 нм и слабо зависит от параметра  $x$ .

## Получение

Тонкие плёнки соединения обычно выращивают на подложках методом [газофазной эпитаксии](#) из разряжённой смеси газов, например, [триметилгаллия](#), [триметилалюминия](#) и [арсина](#), причём параметр  $x$  при таком процессе можно регулировать, изменяя концентрации триметилгаллия и триметилалюминия в газе (для упрощения коэффициентов показаны получения соединений с равными количествами атомов Al и Ga):



Также AlGaAs получают методом [молекулярно-пучковой эпитаксии](#):



## Применение

AlGaAs применяют в промежуточных слоях полупроводниковых [гетероструктур](#) и служит для вытеснения электронов в слой чистого арсенида галлия. Пример подобных [полупроводниковых приборов](#) — [фотодатчики](#), использующие эффект [квантовой ямы](#).

Также AlGaAs может быть использован для создания полупроводниковых [лазеров](#) ближнего [ИК](#)-диапазона с длиной волны излучения 1,064 мкм.

## Токсичность и вредность

С этой точки зрения AlGaAs недостаточно изучен. Известно, что пыль соединения вызывает раздражение кожи, глаз и лёгких. Аспекты охраны труда и производственной гигиены в процессе газовой эпитаксии, при которой используются такие соединения, как триметилгаллий и арсин, изложены в обзоре<sup>[1]</sup>.

## См. также

- [Арсенид галлия-индия](#)
- [Фосфид галлия-индия](#)
- [Арсенид галлия](#)
- [Арсенид индия](#)



## Примечания

1. ↑ Shenai-Khatkhate, D. V.; Goyette, R. J.; DiCarlo, R. L. Jr.; Dripps, G. (2004). «Environment, Health and Safety Issues for Sources Used in MOVPE Growth of Compound Semiconductors». *Journal of Crystal Growth* **272** (1–4): 816–821. DOI:[10.1016/j.jcrysgro.2004.09.007](https://doi.org/10.1016/j.jcrysgro.2004.09.007) <sup>↗</sup>.

## Литература

- Sadao Adachi: *Properties of aluminium gallium arsenide*. IET, 1993, ISBN 0852965583 (Сведения о книге <sup>↗</sup>)

## Ссылки

- $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  <sup>↗</sup>. *Ioffe Database*. Sankt-Peterburg: FTI im. A. F. Ioffe, RAN. Архивировано из первоисточника 31 октября 2012 <sup>↗</sup>.