Hálfleiðarar:

Kristallafræði

Kafli 2

Jón Tómas Guðmundsson

tumi@raunvis.hi.is

3. júní 1999

Kristallafræði

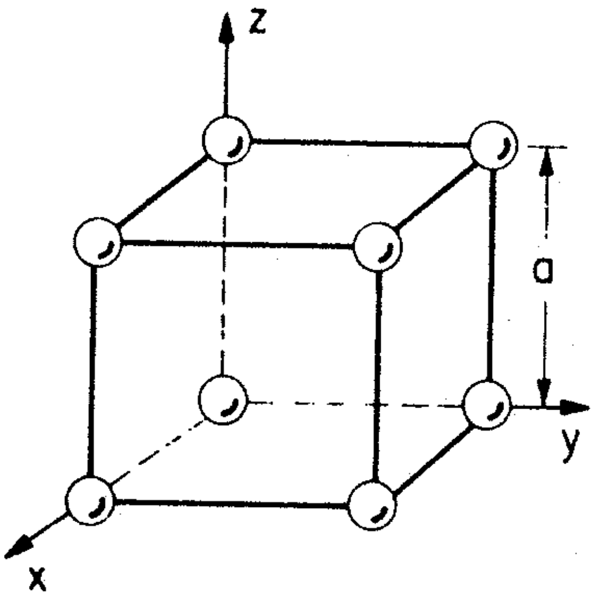
- Þéttefni getur verið, myndlaust, fjölkristallað eða einkristallað
- Þeir hálfleiðarar sem mikilvægastir eru í rafeindatækni eru einkristallar
- Í einkristalli er atómum raðað lotubundið í þremur víddum
- Lotubundin röðun atóma í kristall er kölluð kristallsgrind
- Fyrir gefin hálfleiðara er til grindareining sem lýsir öllum kristallinum; með því að endurtaka grindareininguna má mynda alla kristallsgrindina

Kristallafræði

- Kristallakerfin sjö

Þríhalla	$a \neq b \neq c$
	$\alpha \neq \beta \neq \gamma$
Einhalla	$a \neq b \neq c$
	$\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$
Rétthorna	$a \neq b \neq c$
	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Fernings	$a = b \neq c$
	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Tenings	$a = b = c$
	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Þríhyrnings	$a = b = c$
	$120^\circ > \alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$
Sexhyrnings	$a = b \neq c$
	$\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$

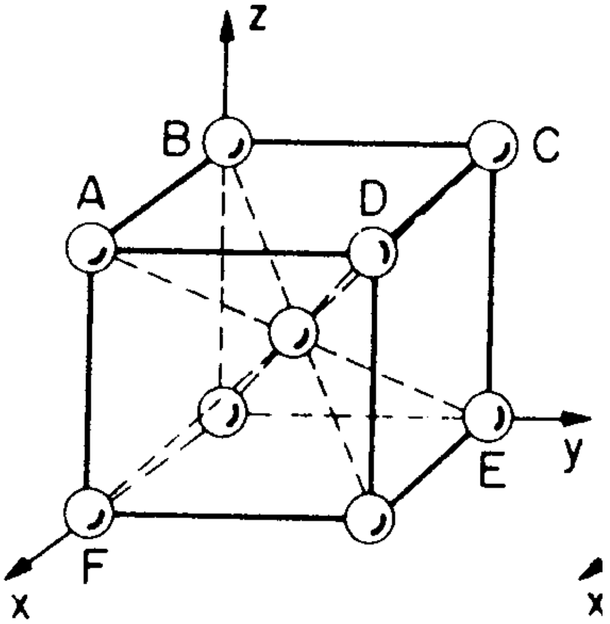
Einfaldur teningur



Frumeining einfalds tenings hefur að geyma einn og aðeins einn grindarpunkt

$$8 \times \frac{1}{8} = 1$$

Miðjusetinn teningur



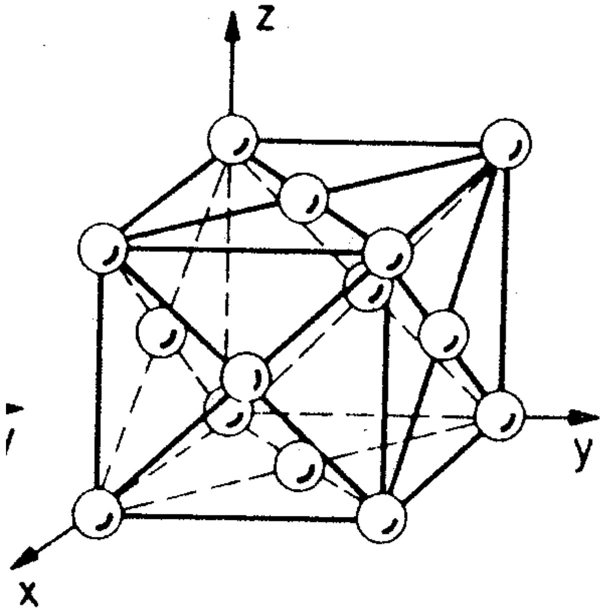
Frumeining miðjusetins tenings hefur að geyma tvo grindarpunkta

$$1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$$

Hvert atóm hefur 8 næstu granna

Dæmi um miðjusetinn tening eru natríum og þungsteinn

Hliðarsetinn teningur



Frumeining hliðarsetins tenings hefur að geyma tvo grindarpunkta

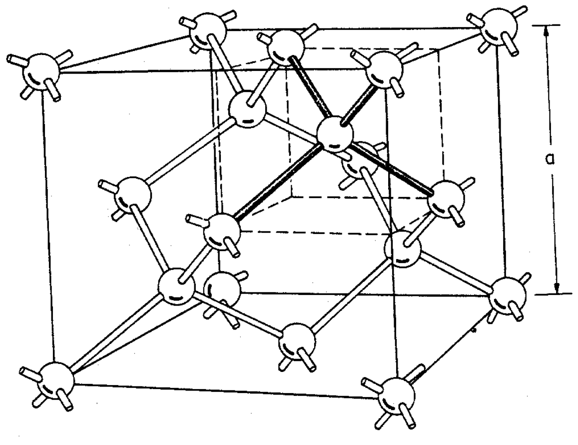
$$8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 2$$

Hvert atóm hefur 12 næstu granna

Dæmi um hliðarsetinn tening eru kopar, gull og platína

Teningsgrindur-demant

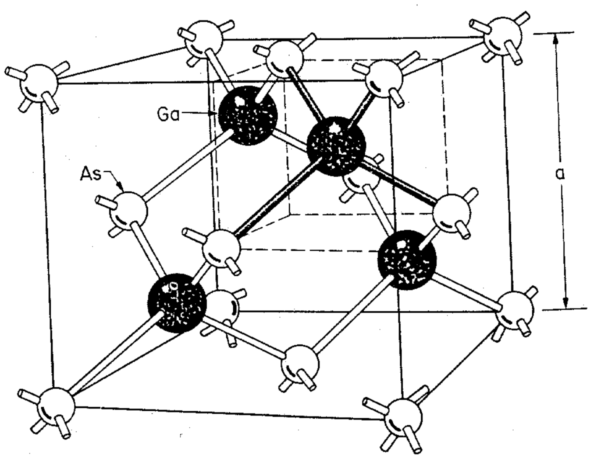
Tvær kristallagrindur, sem hvor um sig er hliðarsetinn teningur, með grunn í (0 0 0) og $(\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4})$



Dæmi um demantkristalgerð eru demantur, kísill og german

Teningsgrindur-zinc blende

Tvær kristallagrindur úr mismunadi atómum, sem hvor um sig er hliðarsetinn teningur, með grunn í (0 0 0) og ($\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4}$)



Dæmi um zinkblende kristallagerð eru ZnSe og GaAs

Heimildir

[1] A. M. Glazer, in *The Structure of Crystals*, Adam Hilger, Bristol, 1987

[2] B. D. Cullity, in *Elements of X-ray diffraction*, Addison-Wesley, 1967

[3] S. M. Sze, *Semiconductor devices: Physics and technology*, John Wiley & Sons, 1985