

## Homework 1

Il Ferro ha struttura BCC, raggio atomico di 0.124 nm,  $A_w=55.85$  g/mol. Calcolare la densità teorica e parametro di cella.

**[7.9 g/cm<sup>3</sup>; 0.286 nm]**

Calcolare il raggio atomico e parametro di cella dell'Irridio sapendo che ha struttura FCC, densità di 22.4 g/cm<sup>3</sup> e  $A_w=192.2$  g/mol.

**[0.136 nm ; 0.385 nm]**

Un ipotetico metallo ha struttura cubica semplice. Il peso atomico è 70.4 g/mol, il raggio atomico è 126 pm. Calcolare la densità.

**[7.31 g/cm<sup>3</sup>]**

Determinare se le seguenti leghe posseggono strutture cubiche semplici, FCC o BCC.

Label	$A_w$ [g/mol <sup>3</sup> ]	Density [g/cm <sup>3</sup> ]	R [pm]
A	77.4	8.22	125
B	107.6	13.42	133
C	127.3	9.23	142

Il titanio ha struttura esagonale compatta (HCP), il rapporto  $c/a$  vale 1.58 ed ha raggio di 1.445 Å. Calcolare il volume della cella esagonale e la densità.

**[9.91x10<sup>-23</sup> cm<sup>3</sup>; 4.82 g/cm<sup>3</sup>]**

Il ferro subisce una trasformazione allotropica da ferrite ( $\alpha$ -Fe, BCC) ad austenite ( $\gamma$ -Fe, FCC) a 912°C. Sapendo che  $R_{BCC} = 0.12584$  nm e  $R_{FCC} = 0.12894$  nm, determinare la variazione volumetrica percentuale del materiale associata alla trasformazione  $\alpha \rightarrow \gamma$ .

**[-1.19%]**

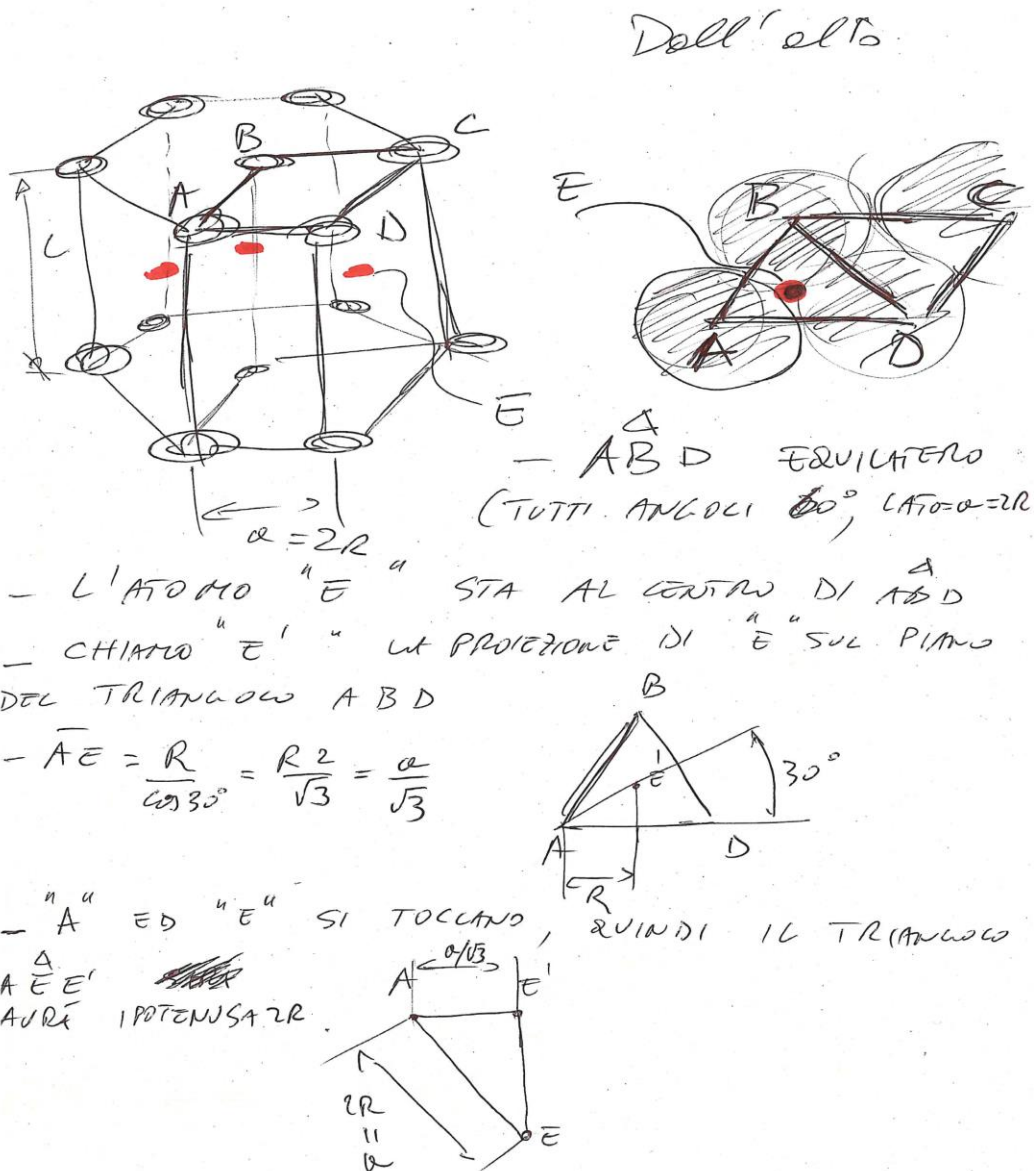
Dimostrare che APF in strutture cubiche semplici vale 52%.

$$[a = 2R, V_{\text{cella}} = a^3 = 8R^3,$$

$$V_{\text{atomi}} = 1 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3;$$

$$\text{APF} = V_{\text{atomi}} / V_{\text{cella}} = \pi/6 = 0.523]$$

Dimostrare che in una cella HCP ideale il rapporto  $c/a$  vale 1.63 e  $\text{APF} = 74\%$ .



- CALCOLO  $\overline{C'E} = c/2$  CON PITAGORA:

$$\frac{c^2}{4} = a^2 - \frac{a^2}{3} \Rightarrow c = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} a \approx 1.63 a$$

CVD

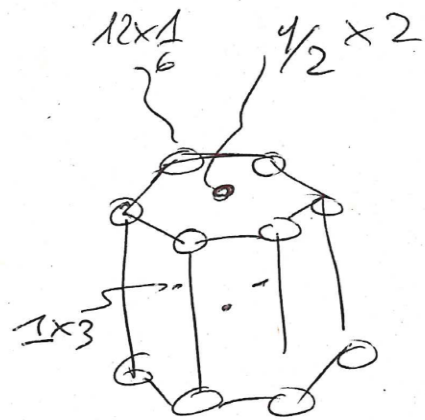
- VOLUME ATOMI IN CELLA HEX

$$V_{\text{atomi}} = 6 \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{8}{\cancel{3}} \pi R^3$$

6 atomi/cella

$$V_{\text{cella}} = \underbrace{6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} a a \cdot \frac{1}{2}}_{\text{AREA ESAGONO DI BASE}} \cdot \frac{2\sqrt{2}a}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{2} a^3$$

$$\frac{8}{6} \pi R^3 = 24\sqrt{2} R^3$$



$$APF = \frac{8 \pi R^3}{3 \cdot 24 \sqrt{2} R^3} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 74\%$$

CVD