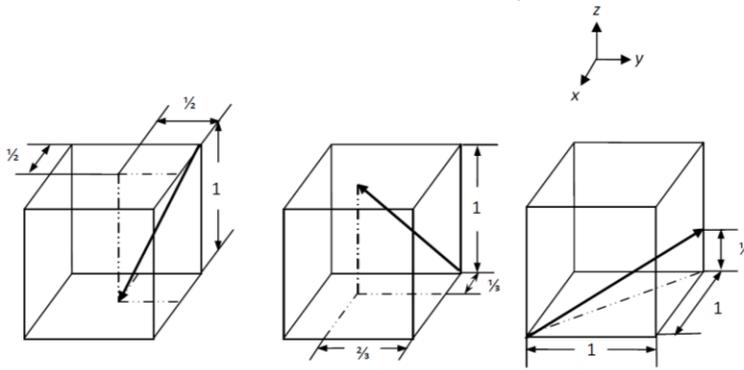




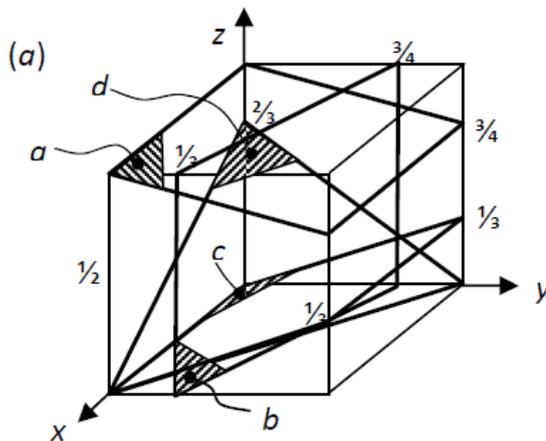
## LISTA DE EXERCÍCIOS

### Estrutura dos materiais

1. Se o raio atômico do Alumínio é de 0,143nm, calcular o volume da sua célula unitária em metros cúbicos.
2. Mostrar que para a estrutura cristalina CCC, o comprimento da aresta da célula unitária  $a$  e o raio atômico  $R$  estão relacionados através da expressão 
$$a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$$
3. Mostrar que o fator de empacotamento atômico para a estrutura CCC é 0,68.
4. Calcular o fator de empacotamento atômico para a estrutura CFC.
5. Para a estrutura cristalina hc, mostrar que a razão  $c/a$  é de 1,633.
6. Mostrar que o fator de empacotamento atômico para a estrutura cristalina HC é 0,74.
7. O Ferro possui estrutura cristalina CCC, um raio atômico de 0,124nm e peso atômico de 55,85g/mol. Calcular e comparar a sua densidade teórica com o valor experimental.
8. O Zircônio é hc e tem densidade de 6,51g/cm<sup>3</sup>. Calcule o volume da célula unitária em metros cúbicos.
9. Calcule a densidade atômica planar em átomos por mm<sup>2</sup> no plano (110) do ferro- $\alpha$ , cuja rede é CCC.  
 $a_{Fe_\alpha} = 0,287 \text{ nm}$ .
10. O Titânio tem estrutura cristalina hc e raio atômico 0,1445nm. Se a razão  $c/a=1,58$ :
  - a. Determinar o volume da célula unitária
  - b. Calcular a densidade do Ti.
11. Calcule a densidade linear dos átomos ao longo da direção  $[111]$  em:
  - a. Tungstênio CCC  $r_w = 0,137 \text{ nm}$ ;
  - b. Alumínio CFC  $r_{Al} = 0,143 \text{ nm}$ .
12. Em uma célula unitária CCC, desenhe as seguintes direções e enumere as coordenadas dos átomos que têm os centros interceptados pela direção do vetor:
  - a.  $[100]$
  - b.  $[110]$
  - c.  $[111]$
13. Quais são os índices das direções mostradas no cubo unitário abaixo:



14. Quais os índices de Miller dos planos cristalográficos indicados abaixo:



15. Calcule a densidade atômica planar em átomos/mm<sup>2</sup> para o plano cristalino (100) do cromo CCC, o qual tem parâmetro de rede de 0,28846nm.
16. Calcule a densidade atômica planar em átomos/mm<sup>2</sup> para o plano cristalino (100) do ouro CFC, o qual tem parâmetro de rede de 0,40788nm.
17. O ferro puro, no aquecimento, sofre a 912<sup>o</sup>C uma transformação polimórfica passando de CCC para CFC. Calcule a porcentagem de variação volumétrica associada à alteração de estrutura de CCC para CFC. A 912<sup>o</sup>C, a célula unitária CCC tem um parâmetro de rede de a=0,293nm e a célula CFC a=0,363nm.
18. O Ferro (abaixo de 912<sup>o</sup>C) e o tungstênio são ambos CCC com raios atômicos muito diferentes. Entretanto, eles têm o mesmo fator de empacotamento atômico de 0,68. Como você explica este fato?