



## Soluções dos exercícios de Ciências dos Materiais

1.
  - a.  $1,055 \times 10^{-22}$  g/átomo
  - b.  $9,477 \times 10^{21}$  átomos/g
2. NiAl<sub>3</sub>
3. 56,5 g/mol
4. 18
5. Ferro –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$   
Samário -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^6 5s^2 5p^6 6s^2$
6.
  - a. F
  - b. V
  - c. F
  - d. F
7. Cr<sup>2+</sup> -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$ ; Cr<sup>3+</sup> -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ ; Cr<sup>6+</sup> -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
8.  $F_{\text{attract}} = +3,02 \times 10^{-9}$  N;  $F_{\text{repuls}} = -3,02 \times 10^{-9}$  N;  $b = 8,59 \times 10^{-106}$  Nm<sup>10</sup>
9.  $E = -7,42 \times 10^{-19}$  J
10.  $r(\text{Mg}^{2+}) = 0,065$ nm
11.  $F_{\text{attract}} = +2,33 \times 10^{-9}$  N;  $F_{\text{repuls}} = -2,33 \times 10^{-9}$  N;  $b = 2,41 \times 10^{-105}$  Nm<sup>10</sup>
12.  $E = -6,52 \times 10^{-19}$  J
13.  $r(\text{F}^-) = 0,133$ nm
14. GaAs 4%; ZnSe 15%.
15. 2
16. 8
17.  $a=4r/\sqrt{3}$
18. 0,2173 nm
19. 0,2864 nm
20. 4
21. 12
22.  $a=4r/\sqrt{2}$
23. 0,1278 nm
24. 6
25. 12
26. CCC – 0,68, CFC – 0,74 e HC – 0,74
27. 0,09128 nm<sup>3</sup>
28. 0,110 nm<sup>3</sup>
29. 8,98 g/cm<sup>3</sup>
30. 93,1 g/mol
31. 10,5 g/cm<sup>3</sup>
32.  $a = 0,4948$  nm;  $r = 0,1749$  nm
33. +8,8%
34. -3,8%
35. -4,9%
36. 2,3%
37. 0,053 nm
- 38.



- a. 0  
b. 1
39. Considere uma liga com 70% de Ni e 30% de Cu (ver figura 2).  
a.  $L+\alpha$ ;  $L - 62\%Ni$  e  $\alpha - 73\%Ni$ ;  $\% \alpha = 73\%$  e  $\%L = 27\%$   
b. 100% L com 70% Ni
40.  
a. 100% L com 25%Ag  
b.  $L + \alpha$ ;  $L - 68\%Ag$  e  $\alpha - 7,9\%Ag$ ;  $\%L = 29\%$  e  $\% \alpha = 71\%$   
c.  $L + \alpha$ ;  $L - 71,9\%Ag$  e  $\alpha - 7,9\%Ag$ ;  $\%L = 27\%$  e  $\% \alpha = 73\%$   
d.  $\alpha + \beta$ ;  $\beta - 91,2\%Ag$  e  $\alpha - 7,9\%Ag$ ;  $\% \beta = 20,5\%$  e  $\% \alpha = 79,5\%$
41.  
a. 609 g de líquido e 141 g de beta pró-eutético  
b. 435 g de líquido e 315 g de beta pró-eutético  
c. 101 g de alfa  
d. 649 g de beta 334 g de beta eutético
42. 33%  
43. 18%  
44. 7% L + 93%  $\delta$   
45. 4,16% Ni  
46.  
a.  $L_1 + \alpha$ ;  $L_1 - 18\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\%L_1 = 56\%$  e  $\% \alpha = 44\%$   
b.  $L_1 + \alpha$ ;  $L_1 - 36\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\%L_1 = 28\%$  e  $\% \alpha = 72\%$   
c.  $L_2 + \alpha$ ;  $L_2 - 87\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\%L_2 = 11\%$  e  $\% \alpha = 89\%$   
d.  $\alpha + \beta$ ;  $\beta - 100\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\% \beta = 10\%$  e  $\% \alpha = 90\%$
47.  
a.  $L_1 + L_2$ ;  $L_2 - 87\%Pb$  e  $L_1 - 36\%Pb$ ;  $\%L_1 = 33\%$  e  $\%L_2 = 67\%$   
b.  $L_2 + \alpha$ ;  $L - 87\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\%L_2 = 80\%$  e  $\% \alpha = 20\%$   
c.  $\alpha + \beta$ ;  $\beta - 100\%Pb$  e  $\alpha - 0\%Pb$ ;  $\% \beta = 70\%$  e  $\% \alpha = 30\%$
48. 10,8%Pb
49. reacção eutética a 639,9°C:  $L(7\%Ni) \rightarrow (Al) (0,05\%Ni) + NiAl_3 (42\%Ni)$   
reacção peritética a 854°C:  $L(28\%Ni) + Ni_2Al_3 (55\%Ni) \rightarrow NiAl_3 (42\%Ni)$   
reacção peritética a 1133°C:  $L(44\%Ni) + NiAl (62\%Ni) \rightarrow Ni_2Al_3 (59\%Ni)$   
reacção peritectóide a 700°C:  $NiAl(77\%Ni) + Ni_3Al (86\%Ni) \rightarrow Ni_5Al_3 (81\%Ni)$   
reacção peritética a 1395°C:  $L(87\%Ni) + NiAl (83\%Ni) \rightarrow Ni_3Al (86\%Ni)$   
reacção eutética a 1385°C:  $L(86,7\%Ni) \rightarrow (Ni) (88,8\%Ni) + Ni_3Al (86\%Ni)$
50. 0  
51. 200 MPa  
52. 53%  
53. tensão nominal = 597 MPa; deformação nominal = 0,12  
tensão real = 669 MPa; deformação nominal = 0,113  
54.  
a. 524 MPa  
b. 0,19 mm/mm  
c. aprox. 400 MPa  
d. 193 GPa  
55.  $3,18 \times 10^{-3}$   
56.