**Folha de Resultados**

**Absorção de Raios-X**

Neste experimento, para todas as coletas de dados, foi usado como monocromador um cristal de fluoreto de lítio (LiF), para o qual a distância interplanar em questão é *d* = 201,4 pm.

Nas tabelas será utilizada a seguinte legenda

*C*: Contagem (número de pulsos);

Δ*t*: tempo de contagem;

: taxa de contagem corrigida levando-se em conta a radiação de fundo e “tempo morto” do contador;

: taxa de contagem da radiação de fundo;

: espessura da placa absorvedora;

θ: ângulo de Bragg;

: coeficiente de atenuação linear para a espessura *e*;

ρ: densidade do material absorvedor ;

: coeficiente mássico de absorção;

: coeficiente de transmissão.

Os cálculos deverão ser feitos da seguinte forma:

, e .

1. Radiação de fundo

.

2. Determinação da atenuação em função da espessura

2a. ALUMÍNIO (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | θ = | 22,4 ° | θ = | 15,0 ° | θ = 22,4 ° | θ = 15,0 ° | θ = 22,4 ° | θ = 15,0 ° |
|  | λ = | 1,54 Å | λ = | 1,04 Å | λ = 1,54 Å | λ = 1,04 Å | λ = 1,54 Å | λ = 1,04 Å |
| *e* (mm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 0 | 1 | 2098 | 10 | 3376 |  |  |  |  |
| 0,02 | 1 | 2834 | 10 | 3147 |  |  |  |  |
| 0,04 | 1 | 2761 | 10 | 2809 |  |  |  |  |
| 0,06 | 1 | 2508 | 10 | 2691 |  |  |  |  |
| 0,08 | 1 | 1911 | 10 | 2330 |  |  |  |  |
| 0,10 | 1 | 2027 | 10 | 2361 |  |  |  |  |
| 0,12 | 1 | 1601 | 10 | 2214 |  |  |  |  |
| 0,14 | 1 | 1268 | 10 | 1991 |  |  |  |  |
| 0,16 | 1 | 1020 | 10 | 1896 |  |  |  |  |

2a. ALUMÍNIO (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| mm | s |  | s |  |  |  |  |  |
| *e* | deltat1 | C1 | deltat2 | C2 | RC1 | RC2 | lntcoef1 | lntcoef2 |
| 0 | 1 | 2098 | 10 | 3376 | 2654,7340361354 | 349,105586887 | 1,532107774E-14 | -2,6534330289E-14 |
| 0,02 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,04 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,06 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,08 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,12 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,14 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,16 |  |  |  |  |  |  |  |  |

2a. ALUMÍNIO (gráfico *lntcoef* versus *e* – logaritmo do coeficiente de transmissão versus espessura)

2b. ZINCO (medidas)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | θ = | 22,4 ° | θ = 22,4 ° | θ = 22,4 ° |
|  | λ = | 1,54 Å | λ = 1,54 Å | λ = 1,54 Å |
| *e* (mm) | Δ*t* (s) | *C* |  |  |
| 0 | 1 | 2143 |  |  |
| 0,025 | 1 | 2421 |  |  |
| 0,050 | 1 | 1201 |  |  |
| 0,075 | 10 | 5115 |  |  |
| 0,100 | 10 | 1995 |  |  |

2b. ZINCO (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| mm | s |  |  |  |
| e | deltat | C | RC | lntcoef |
| 0 |  |  |  |  |
| 0,025 |  |  |  |  |
| 0,05 |  |  |  |  |
| 0,075 |  |  |  |  |
| 0,1 |  |  |  |  |

2b. ZINCO (gráfico *lntcoef* versus *e* – logaritmo do coeficiente de transmissão versus espessura)

3. Determinação do coeficiente mássico de absorção como função do comprimento de onda (Al, Sn, Cu e Ni).

Para os metais Al e Sn e Ni, estabeleça . Para o Cu, .

3a. ALUMÍNIO (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,08 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,08 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 8,0 |  | 10 | 1380 | 60 | 7951 |  |  |  |  |
| 9,0 |  | 10 | 2330 | 10 | 2410 |  |  |  |  |
| 10,0 |  | 10 | 2965 | 10 | 2830 |  |  |  |  |
| 11,0 |  | 10 | 3410 | 10 | 3050 |  |  |  |  |
| 12,0 |  | 10 | 3732 | 10 | 3270 |  |  |  |  |
| 13,0 |  | 10 | 3953 | 10 | 3085 |  |  |  |  |
| 14,0 |  | 10 | 3283 | 10 | 2437 |  |  |  |  |
| 15,0 |  | 10 | 3277 | 10 | 2329 |  |  |  |  |
| 16,0 |  | 10 | 3285 | 10 | 2093 |  |  |  |  |
| 17,0 |  | 10 | 2986 | 10 | 1866 |  |  |  |  |
| 18,0 |  | 10 | 2852 | 10 | 1591 |  |  |  |  |
| 19,0 |  | 10 | 2765 | 10 | 1473 |  |  |  |  |
| 20,0 |  | 1 | 1374 | 10 | 6016 |  |  |  |  |

3a. ALUMÍNIO (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ° | pm | s |  | s |  |  |  |  |  |
| teta | lambda | deltat0 | C0 | deltate | Ce | RC0 | RCe | absorptionmcoef | absmcoefexp1third |
| 8 | 56,0589241167 | 10 | 1380 | 60 | 7951 | 139,6410400586 | 134,0063082798 | 1,9075701553 | 1,2402050813 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3a. ALUMÍNIO (gráfico versus λ – raiz cúbica do coeficiente mássico de absorção versus comprimento de onda)

3b. ESTANHO (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 8,0 |  | 10 | 2037 | 60 | 5390 |  |  |  |  |
| 9,0 |  | 10 | 2666 | 60 | 8472 |  |  |  |  |
| 10,0 |  | 10 | 3246 | 60 | 9403 |  |  |  |  |
| 11,0 |  | 10 | 3605 | 60 | 9099 |  |  |  |  |
| 12,0 |  | 10 | 3957 | 60 | 8340 |  |  |  |  |
| 13,0 |  | 10 | 3983 | 60 | 6923 |  |  |  |  |
| 14,0 |  | 10 | 3257 | 60 | 4378 |  |  |  |  |
| 15,0 |  | 10 | 3335 | 60 | 3536 |  |  |  |  |
| 16,0 |  | 10 | 3282 | 60 | 2976 |  |  |  |  |
| 17,0 |  | 10 | 2964 | 60 | 2463 |  |  |  |  |
| 18,0 |  | 10 | 2784 | 60 | 2084 |  |  |  |  |
| 19,0 |  | 10 | 2714 | 60 | 1764 |  |  |  |  |
| 20,0 |  | 1 | 1299 | 60 | 2842 |  |  |  |  |

3b. ESTANHO (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ° | pm | s |  | s |  |  |  |  |  |
| teta | lambda | deltat0 | C0 | deltate | Ce | RC0 | RCe | absorptionmcoef | absmcoefexp1third |
| 8 | 56,0589241167 | 10 | 2037 | 60 | 5390 | 207,6456407634 | 90,3576429915 | 45,6021796585 | 3,5726888979 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3b. ESTANHO (gráfico versus λ – raiz cúbica do coeficiente mássico de absorção versus comprimento de onda)

3c. COBRE (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 12,0 |  | 100 | 6672 | 100 | 1701 |  |  |  |  |
| 13,0 |  | 100 | 9748 | 100 | 2041 |  |  |  |  |
| 14,0 |  | 100 | 9699 | 100 | 1751 |  |  |  |  |
| 15,0 |  | 60 | 6441 | 100 | 1467 |  |  |  |  |
| 16,0 |  | 60 | 6973 | 100 | 1246 |  |  |  |  |
| 17,0 |  | 60 | 6905 | 100 | 953 |  |  |  |  |
| 18,0 |  | 60 | 6678 | 100 | 750 |  |  |  |  |
| 19,0 |  | 60 | 6737 | 100 | 651 |  |  |  |  |
| 19,2 |  | 60 | 6530 | 100 | 577 |  |  |  |  |
| 19,4 |  | 60 | 6357 | 100 | 580 |  |  |  |  |
| 19,6 |  | 60 | 6125 | 100 | 535 |  |  |  |  |
| 19,8 |  | 60 | 5896 | 100 | 544 |  |  |  |  |

3c. COBRE (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 20,0 |  | 60 | 8036 | 100 | 1890 |  |  |  |  |
| 20,2 |  | 10 | 4480 | 60 | 9234 |  |  |  |  |
| 20,4 |  | 10 | 5328 | 10 | 2180 |  |  |  |  |
| 20,6 |  | 10 | 4301 | 10 | 1824 |  |  |  |  |
| 20,8 |  | 10 | 1932 | 60 | 5184 |  |  |  |  |
| 21,0 |  | 60 | 6296 | 60 | 2568 |  |  |  |  |
| 21,2 |  | 60 | 5709 | 60 | 2225 |  |  |  |  |
| 21,4 |  | 100 | 9361 | 100 | 3473 |  |  |  |  |
| 21,6 |  | 100 | 9944 | 100 | 3576 |  |  |  |  |
| 21,8 |  | 100 | 9850 | 100 | 3500 |  |  |  |  |
| 22,0 |  | 100 | 9375 | 100 | 3417 |  |  |  |  |
| 22,2 |  | 60 | 6683 | 100 | 3488 |  |  |  |  |
| 22,4 |  | 10 | 8496 | 10 | 2605 |  |  |  |  |
| 22,6 |  | 1 | 1846 | 10 | 6747 |  |  |  |  |
| 22,8 |  | 1 | 1618 | 10 | 5982 |  |  |  |  |
| 23,0 |  | 10 | 9530 | 10 | 3667 |  |  |  |  |

3c. COBRE (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 23,2 |  | 60 | 9175 | 100 | 5485 |  |  |  |  |
| 23,4 |  | 100 | 6863 | 100 | 2052 |  |  |  |  |
| 23,6 |  | 100 | 6133 | 100 | 1790 |  |  |  |  |
| 23,8 |  | 100 | 5673 | 100 | 1611 |  |  |  |  |
| 24,0 |  | 100 | 5380 | 100 | 1469 |  |  |  |  |
| 24,2 |  | 100 | 6099 | 100 | 1590 |  |  |  |  |
| 24,4 |  | 100 | 7475 | 100 | 1866 |  |  |  |  |
| 24,6 |  | 100 | 6761 | 100 | 1725 |  |  |  |  |
| 24,8 |  | 100 | 5684 | 100 | 1396 |  |  |  |  |
| 25,0 |  | 100 | 4301 | 100 | 1071 |  |  |  |  |

3c. COBRE (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ° | pm | s |  | s |  |  |  |  |  |
| teta | lambda | deltat0 | C0 | deltate | Ce | RC0 | RCe | absorptionmcoef | absmcoefexp1third |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3c. COBRE (gráfico versus λ – raiz cúbica do coeficiente mássico de absorção versus comprimento de onda)

3d. NÍQUEL (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 8,0 |  |  |  |  |  | 136,9296456535 | 87,3361564425 |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  | 227,1239691059 | 125,4338748415 |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  | 303,3088045895 | 136,2103952919 |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  | 333,7597731533 | 126,9719746178 |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  | 378,3747880217 | 112,6345233207 |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  | 378,6979300725 | 87,8449538582 |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  | 327,4632032486 | 63,0247238454 |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  | 340,4917110618 | 57,3773377116 |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  | 325,0106863861 | 46,5153661453 |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  | 308,0881382768 | 42,1065527758 |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  | 267,5518665383 | 37,5404011001 |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  | 267,4464449993 | 32,0322790671 |  |  |
| 19,2 |  |  |  |  |  | 250,7119119423 | 31,7404267101 |  |  |
| 19,4 |  |  |  |  |  | 252,8138847707 | 30,7140464101 |  |  |
| 19,6 |  |  |  |  |  | 278,4218922164 | 31,7605539137 |  |  |
| 19,8 |  |  |  |  |  | 891,2055693269 | 52,5749670778 |  |  |

3d. NÍQUEL (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  | 2056,4434456351 | 105,5831325691 |  |  |
| 20,2 |  |  |  |  |  | 1720,1417668348 | 105,8895102888 |  |  |
| 20,4 |  |  |  |  |  | 1161,5613684967 | 72,5221595488 |  |  |
| 20,6 |  |  |  |  |  | 383,8709409448 | 35,6466167828 |  |  |
| 20,8 |  |  |  |  |  | 280,535245787 | 29,7079950814 |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  | 264,6008815239 | 28,1892399535 |  |  |
| 21,2 |  |  |  |  |  | 250,7119119423 | 29,2955723669 |  |  |
| 21,4 |  |  |  |  |  | 246,4055609292 | 42,056131077 |  |  |
| 21,6 |  |  |  |  |  | 251,9729922023 | 67,8573585969 |  |  |
| 21,8 |  |  |  |  |  | 262,2834401637 | 90,7257149027 |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  | 1765,6471341237 | 607,6935479765 |  |  |
| 22,2 |  |  |  |  |  | 3290,237523125 | 2739,9570918245 |  |  |
| 22,4 |  |  |  |  |  | 3354,1301653775 | 2856,2465930947 |  |  |
| 22,6 |  |  |  |  |  | 3440,2821384026 | 2361,9785099366 |  |  |
| 22,8 |  |  |  |  |  | 1433,3799815237 | 559,5282847525 |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  | 258,1778193576 | 97,4504947246 |  |  |

3d. NÍQUEL (medidas)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *e* = | 0 mm | *e* = | 0,025 mm | *e* = 0 mm | *e* = 0,025 mm |  |  |
| θ (º) | λ (pm) | Δ*t* (s) | *C* | Δ*t* (s) | *C* |  |  |  |  |
| 23,2 |  |  |  |  |  | 193,6591362709 | 63,9058018417 |  |  |
| 23,4 |  |  |  |  |  | 168,3678346054 | 55,3446167707 |  |  |
| 23,6 |  |  |  |  |  | 158,1419539389 | 49,5341538443 |  |  |
| 23,8 |  |  |  |  |  | 154,2223287287 | 48,5647132592 |  |  |
| 24,0 |  |  |  |  |  | 172,4018668392 | 51,9484696914 |  |  |
| 24,2 |  |  |  |  |  | 174,5753640972 | 48,5142266864 |  |  |
| 24,4 |  |  |  |  |  | 155,2535157488 | 44,8502563948 |  |  |
| 24,6 |  |  |  |  |  | 131,1784992077 | 36,6941538264 |  |  |
| 24,8 |  |  |  |  |  | 115,8057441591 | 32,0524074418 |  |  |
| 25,0 |  |  |  |  |  | 110,8963107362 | 30,8347861326 |  |  |

3d. NÍQUEL (tabela do software)

(exemplo de formato:)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ° | pm | s |  | s |  |  |  |  |  |
| teta | lambda | deltat0 | C0 | deltate | Ce | RC0 | RCe | absorptionmcoef | absmcoefexp1third |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3d. NÍQUEL (gráfico versus λ – raiz cúbica do coeficiente mássico de absorção versus comprimento de onda)

4. LIMIAR DE ABSORÇÃO DO COBRE

5. TRANSIÇÃO ELETRÔNICA ASSOCIADA PARA O COBRE: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. LIMIAR DE ABSORÇÃO DO NÍQUEL

7. TRANSIÇÃO ELETRÔNICA ASSOCIADA PARA O NÍQUEL: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_