

## Hastelloy C-4 – UNS N06455

Liga níquel-cromo-molibdênio de alta estabilidade térmica

**LIGA DE NÍQUEL** **PREN (CR + 3,3MO, INDICATIVO): ≈ 67** Liga Ni-Cr-Mo (16Cr-16Mo) com C e Si muito baixos e estabilizada ao Ti, sem tungstênio. Isso a deixa estável mesmo após exposição a 650 – 1.040 °C: a corrosão intergranular na ZTA é mínima e a ductilidade se mantém, mesmo em peças soldadas sem TTPS. Resistência à corrosão parecida com a do C276 em meios redutores e oxidantes com cloretos.

### DESIGNAÇÕES

|           |                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| UNS       | N06455                                                    |
| W.Nr./EN  | 2.4610 – NiMo16Cr16Ti                                     |
| DIN       | NiMo16Cr16Ti                                              |
| JIS       | NW6455                                                    |
| Comercial | Hastelloy C-4 (Haynes), Nicrofer 6616 hMo (VDM), Alloy C4 |

### NORMAS POR FORMA

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| Barra   | ASTM B574                                          |
| Forjado | ASTM B574 (barra forjada); a B564 não cobre N06455 |
| Chapa   | ASTM B575                                          |
| Tubo    | ASTM B622 (sem costura), B619/B626 (soldado)       |

### COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM B574 / B575 (UNS N06455)

| Ni              | Cr          | Mo          | Fe     | Co    | Ti     | Mn    |
|-----------------|-------------|-------------|--------|-------|--------|-------|
| restante (≈ 65) | 14,0 – 18,0 | 14,0 – 17,0 | ≤ 3,0  | ≤ 2,0 | ≤ 0,70 | ≤ 1,0 |
| Si              | C           | P           | S      |       |        |       |
| ≤ 0,08          | ≤ 0,015     | ≤ 0,04      | ≤ 0,03 |       |        |       |

### PROPRIEDADES MECÂNICAS solubilizado (ASTM B574)

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Limite de escoamento (0,2%) | ≥ 276 MPa |
| Resistência à tração        | ≥ 690 MPa |
| Alongamento                 | ≥ 40%     |

### PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Densidade                     | 8,64 g/cm³       |
| Faixa de fusão                | 1.335 – 1.380 °C |
| Módulo de elasticidade        | 211 GPa (típico) |
| Condutividade térmica (20 °C) | 10,1 W/m·K       |
| Expansão térmica (20–100 °C)  | 10,8 µm/m·K      |

### PROCESSAMENTO E USO

|                        |                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura de serviço | Liga para corrosão aquosa. O destaque é manter ductilidade e resistência à corrosão após exposição térmica entre 650 e 1.040 °C, e não o uso estrutural em alta temperatura. |
| Tratamento térmico     | Solubilização a ≈ 1.065 °C com resfriamento rápido (água). Normalmente usada como soldada, sem TTPS.                                                                         |
| Soldagem               | Boa soldabilidade. Consumíveis: AWS A5.14 ERNiCrMo-7 e AWS A5.11 ENiCrMo-7. Baixo aporte térmico e interpasse ≤ 100 °C (típico).                                             |
| Usinagem               | Difícil, como as demais ligas Ni-Cr-Mo: metal duro, baixa velocidade e refrigeração abundante.                                                                               |

### APLICAÇÕES

- Reatores, trocadores e colunas com ácidos contaminados por cloretos
- Decapagem e regeneração de ácidos
- Dessulfurização de gases (FGD)
- Branqueamento em papel e celulose
- Indústria farmacêutica e agroquímica
- Tratamento de resíduos e efluentes

**Alternativas:** C276 em meios fortemente redutores, com maior disponibilidade; C22 ou 59 quando há oxidantes fortes; C-4 quando a peça passa por exposição térmica longa (soldagem pesada, conformação a quente, revestimentos).

**Fornecimento Dustre:** barras, chapas, forjados sob desenho e peças usinadas, com certificado de matéria-prima EN 10204 3.1. Serviços próprios de corte, forjamento, usinagem, tratamento térmico e ensaios (tração, dureza, impacto).

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece.