

LIGAS DE METAIS REFRAATÓRIOS

GENERALIDADES

- Definidos como os materiais com temperatura de fusão acima de 1800°C
 - Tungstênio - W
 - Molibdênio - Mo
 - Tântalo - Ta
 - Nióbio - Nb
- Zircônio, Cromo e Vanádio (não usados como refratários)
- Háfnio e Rênio (muito raros)
- Todos possuem elevadas densidades
- Exibem baixa resistência à corrosão a temperaturas elevadas
- Possuem baixa ductilidade à temperatura ambiente

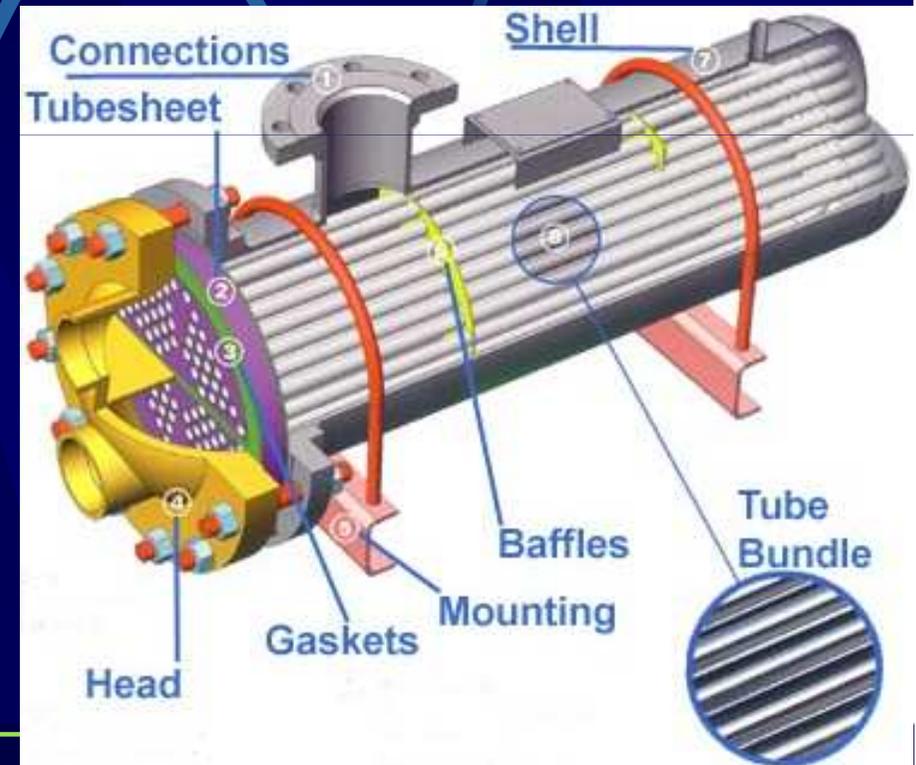
TUNGSTÊNIO

- Metal estrutural com maior temperatura de fusão, maior densidade e maior dureza.
- Elevado módulo de elasticidade (406 GPa)
- Bom condutor elétrico.
- 2/3 da produção vai para WC e apenas 15% é usado na forma pura.
- Usado em :
 - Filamentos de lâmpadas
 - Contatos elétricos
 - Eletrodos não consumíveis
 - Proteção contra radiações
 - Contrapesos, volantes de inércia, etc



TÂNTALO

- Menos abundante dos 4 refratários
- Alguma ductilidade à temp. ambiente
- Baixa resistência
- Bom condutor térmico
- Boa resistência à corrosão à temperatura ambiente - semelhante aos vidros
- Usado em :
 - Material cirúrgico (corrosão)
 - Permutadores de calor
 - Processamento químico



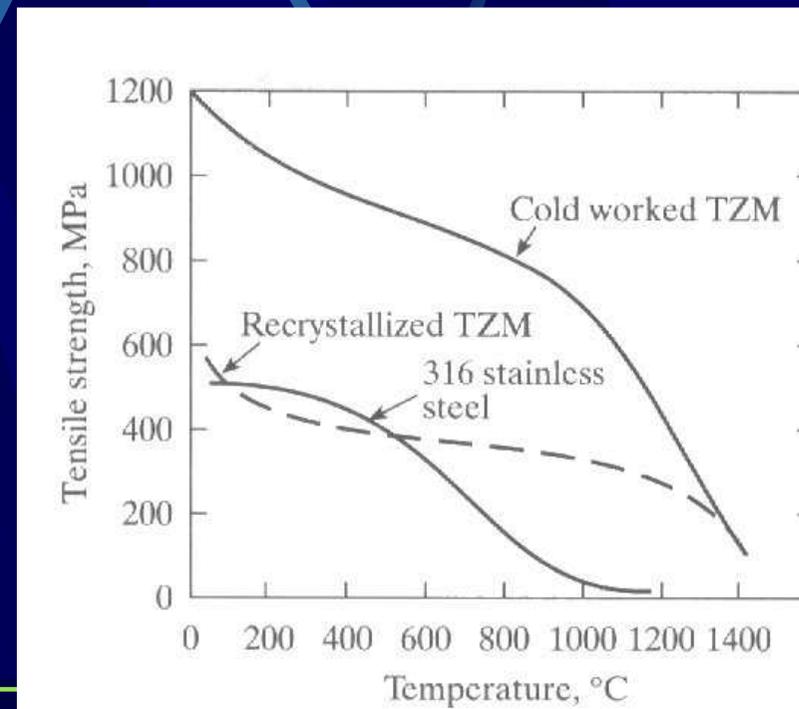
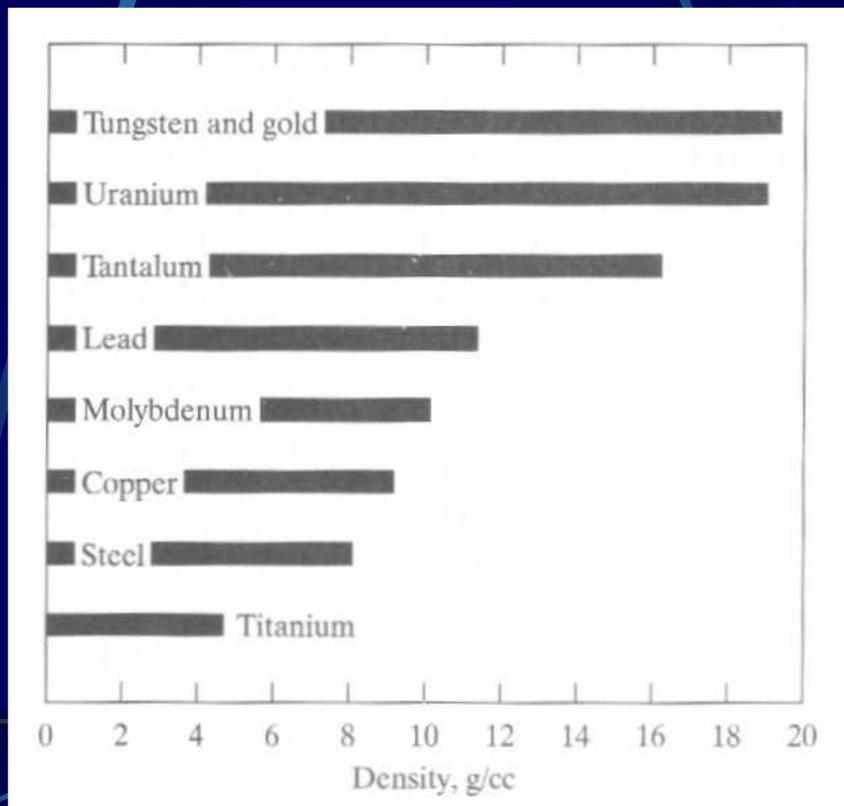
MOLIBDÊNIO

- Módulo de elasticidade elevado (317GPa)
- 90% da produção de Mo vai para elemento de liga em aços
- Boa resistência ao choque térmico
- Elevada condutibilidade térmica
- Liga TZM (0,5Ti-0,07Zr) possui resistência a altas temperaturas (700MPa a 1000°C) - melhor que qualquer inox. ou liga de Ni
- Usado em :
 - Dispositivos eletrônicos de comando em aviação
 - Escudos de radiação
 - Moldes para processamento de vidro
 - Matrizes de forjamento e extrusão

NIÓBIO

- Características semelhantes ao Ta
- Baixo módulo de elasticidade
- Elevada resistência a metais líquidos
- Baixa absorção de neutrons
- Usado fundamentalmente na indústria nuclear e aeroespacial

	Propriedades mecânicas (MPa)			Densidade (ton/m ³)	Dureza HV	Temperatura de Fusão (°C)
	UNS	Rotu	Ruptura			
Molibdênio	R03604	655	<i>Escoamento</i>	10220	220	2610
Tungstênio	R07005	1516	1516	407000	480	3410
Tântalo	R05200	413	331	186000	150	2996
Nióbio	R04200	50	---	103000	60	2470



Metais Refratários - Questões

- 1) Defina metal refratário. Quais os principais?
- 2) Qual dos metais refratários apresenta propriedades de supercondutividade a baixas temperaturas?
- 3) Por que o W e o Mo apresentam boa resistência à fluência?
- 4) Qual dos metais refratários apresenta excepcional ductilidade à baixas temperaturas?
- 5) Qual a maior aplicação do Nb?

Metais Refratários - Questões

- 6) Cite duas aplicações do Ta.
- 7) O que é uma liga TZM?
- 8) Cite duas desvantagens do W como um material de engenharia.
- 9) Além do alto ponto de fusão, que outras propriedades físicas são típicas do W?