



# **GUIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Ver. Abril / 2015

# PROPRIEDADES MATERIAIS

## Especificações Físicas e Químicas

### Resistência dos metais do grupo da Platina para Meios Corrosivos

Meio Corrosivo	Fórmula Química	Temperatura [°C]	Pt	Pd	Au	Ag	Rh	Ir
Sulfato de Alumínio	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	100	1	1	1	1	1	-
Bromo, seco	Br <sub>2</sub>	20	3	4	1	1	1	4
Bromo, úmido	Br <sub>2</sub>	20	3	4	1	1	1	2
Bromo, água		20	1	2	1	1	1	-
Ácido Bromídrico	HBr	20	1	2	1	1	1	-
Ácido Bromídrico	HBr	100	4	4	3	1	1	3
Cloreto, seco	Cl <sub>2</sub>	20	2	3	1	1	1	1
Cloreto, úmido	Cl <sub>2</sub>	20	2	4	1	1	1	3
Ácido Acético Glacial	CH <sub>3</sub> COOH	100	1	1	1	1	1	-
Flúor	F <sub>2</sub>	20	2	-	-	-	-	-
Ácido Fluorídrico 40%	HF	20	1	1	1	1	1	1
Iodo, seco	I <sub>2</sub>	20	1	4	1	1	1	2
Iodo, úmido	I <sub>2</sub>	20	1	2	2	1	1	1
Ácido Iodídrico	HI	20	1	4	1	1	1	2
Hidróxido de Potássio	KOH	400	3	2	2	-	4	4
Cianeto de Potássio	KCN	20	1	3	-	-	-	-
Bissulfeto de Potássio	KHSO <sub>4</sub>	500	1	2	3	1	-	-
Água Régia	HNO <sub>3</sub> + 3 HCL	20	4	4	1	1	1	4
Água Régia	HNO <sub>3</sub> + 3 HCL	100	4	4	1	2	1	4
Cloreto de Cobre	CuCl <sub>2</sub>	100	1	2	-	-	-	-
Sulfato de Cobre	CUSO <sub>4</sub>	100	1	1	1	1	1	-
Hipoclorito de Sódio	NaClO	20	1	3	2	2	4	4
Hidróxido de Sódio	NaOH	500	2	2	2	-	4	4
Ácido Orto-Fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	100	1	2	1	1	1	4
Cloreto de Mercúrio	HgCl <sub>2</sub>	100	1	1	1	1	3	-
Ácido Nítrico 95%	HNO <sub>3</sub>	100	1	4	1	1	1	4
Ácido Sulfúrico 36%	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	20	1	1	1	1	1	1
Ácido Sulfúrico 65%	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	20	1	4	1	1	1	3
Ácido Sulfúrico 65%	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100	2	4	1	1	1	4
Ácido Clorídrico 96%	HCl	20	1	1	1	1	1	1
Ácido Clorídrico 96%	HCl	100	1	3	2	1	1	1
Ácido Clorídrico 96%	HCl	300	2	4	3	-	-	-
Ácido Selénico	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	20	1	3	-	-	-	-
Ácido Selénico	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	100	3	4	-	-	-	-
Peróxido de Hidrogênio	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	100	4	-	-	-	-	-

Índice de Corroão	1	2	3	4
	Nenhuma	Ligeira	Notável	Destrutiva

Os valores informados na tabela são orientações e não podem ser garantidos para aplicações específicas.



Telefone: +55 (11) 3836-1380  
Fone / Fax: +55 (11) 3836-7231  
E-mail: vendas@platimex.com.br  
[www.platimex.com.br](http://www.platimex.com.br)

## Propriedades Químicas e Físicas dos materiais de Platina e suas ligas

Material	Ponto de Fusão	Densidade	Coeficiente de expansão linear	Resistividade Elétrica (recozido)	Coeficiente de Temperatura de Resistividade Elétrica	Condutividade de Térmica à 20°C
	Faixa de Fusão					
	[°C]					
Pt	1769	21.45	9.1	0.107	39.0	74
Ir	2447	22.65	6.8	0.049	43.0	59
Pd	1554	12.02	11.1	0.099	38.0	75
Rh	1963	12.41	8.3	0.043	46.0	88
Os	3050	22.61	6.1	0.096	42.0	87
Ru	2315	12.20	9.1	0.073	46.0	105
Au	1063	19.32	14.1	0.027	40.0	312
Ag	961	10.49	18.7	0.016	41.0	419
PtRh 10	1840 – 1870	20.00	10.0	0.200	16.3	30
PtRh 20	1870 – 1910	18.10	9.3	0.208	13.4	-
PtIr 10	1780 – 1800	21.60	8.6	0.250	12.0	31
PtIr 20	1830 – 1855	21.70	7.7	0.310	7.5	-
PtAu 5	1675 - 1745	21.32	-	0.180	21.0	-

Material	Ponto de Rendimento		Resistencia à Tração		Alongamento à Tensão		Dureza de Vickers	
	[Mpa]		[Mpa]		[%]			
	recozido	firme	recozido	firme	recozido	firme	recozido	firme
Pt	70	290	150	330	40	3.0	42	98
Ir	93	-	450	-	7	-	210	453
Pd	65	400	180	480	35	3.0	40	210
Rh	68	-	800	1925	9	-	410	410
Os	-	-	-	-	-	-	350	1000
Ru	38	-	500	-	3	-	240	750
Au	50	260	180	300	40	3.0	40	90
Ag	120	320	140	380	37	3.0	35	110
PtRh 10	180	670	300	680	32	1.5	102	204
PtRh 20	110	920	380	940	32	2.0	113	273
PtIr 10	220	630	340	650	32	2.0	105	215
PtIr 20	380	920	570	940	21	2.0	190	300
PtAu 5	370	610	460	635	7	1.0	139	194



Telefone: +55 (11) 3836-1380  
 Fone / Fax: +55 (11) 3836-7231  
 E-mail: vendas@platimex.com.br  
[www.platimex.com.br](http://www.platimex.com.br)

As ligas indicadas na tabela abaixo representam apenas uma pequena variedade de ligas produzidas pela Platimex. Em caso de dúvidas ou necessidades especiais, teremos o maior prazer em ajudá-lo.

Material	Ponto de Fusão [°C]	Propriedade Material	Possibilidade de Aplicação
Pt	1769	Alta estabilidade térmica e química. Platina em vários graus de pureza.	Aparelho de laboratório, tais como cadinhos e capsulas expostos a baixa tensão mecânica.
PtIr 97/3 PtIr 90/10 PtIr 80/20	1772 – 1773 1780 – 1800 1830 – 1855	Aumento da resistência mecânica, à corrosão e térmica com o aumento da porcentagem de irídio. Ligas de Platina-Irídio sofrem com aumento de perda em atmosfera oxidante.	Aparelhos de laboratórios ou componentes estruturais que estão expostos aos efeitos mecânicos, térmicos e corrosivos mais agressivos.
PtRh 90/10 PtRh 80/20	1840 – 1870 1870 – 1910	Aumento da resistência mecânica, à corrosão e térmica com o aumento da porcentagem de ródio. Uma das vantagens da liga de platina – ródio é a mínima perda de massa mesmo em atmosfera oxidante.	Equipamento de laboratório para serviços pesados, eletrodos, bucha de fibra de vidro e materiais de revestimento para componentes que contenham vidro fundido.
PtAu 95/5	1675 – 1745	O teor de ouro na platina reduz a molhagem por vidro de modo que o vidro possa ser removido da peça com maior facilidade após a solidificação. A resistência mecânica também aumenta e a tendência de recristalização diminui.	A liga de platina-ouro é ideal para aparelhos de preparação de mostras para análise de fluorescência de raios-X (XRF).
AuPt 90/10	1120 – 1180	Esta liga de ouro mostra aumento de resistência mecânica em comparação com o ouro puro e boa resistência ao fósforo. Ligas à base de platina são mais suscetível à corrosão provocada pelo fósforo.	Cadinhos e cápsulas utilizados para ignição de farinha, açúcar, e componentes que contêm ou produzam fósforo.
Ag Au	961 1063	Boa condutibilidade e estabilidade química (em especial, resistência ao fósforo).	Cadinhos, cápsulas e ou equipamentos para laboratórios que irão ser utilizado em conjunto reagentes que corroem ligas de platina.
Ir	2447	Irídio é o material preferido para ácidos fundentes devido à sua boa resistência à corrosão e estabilidade à altas temperatura em atmosferas inertes.	Cadinhos e cápsulas para cultura de cristal. Componentes que estão sujeitos às condições térmicas severas.

#### Temperatura de fusão [°C] de baixo ponto de fusão de liga de metais preciosos

Liga	Pt	Pd	Au	Ag	Rh	Ir
B	825	743	1050	961	1131	1046
Si	830	798	370	835	1389	1470
P	588	788	935	878	1245	1262
As	597	-	665	540	-	-
Sn	1070	-	278	221	-	-
Sb	633	590	360	485	610	-
Pb	290	-	241	262	-	-
S	1240	623	-	742	925	-



Telefone: +55 (11) 3836-1380  
 Fone / Fax: +55 (11) 3836-7231  
 E-mail: vendas@platimex.com.br  
[www.platimex.com.br](http://www.platimex.com.br)

# MANUSEIO E MANUTENÇÃO

## Condições para uma boa fusão

- ✓ Seleção do fundente mais apropriado, para que uma melhor precisão seja obtida;
- ✓ Seleção de um índice amostra / fundente adequado, esse índice pode variar de ¼ a 1/10 podendo chegar até 1/20 como no caso de óxidos de refração (cromo);
- ✓ Seleção adequada da granulometria da amostra, para que haja uma perfeita homogeneização entre o fundente e a amostra;
- ✓ Oxidação completa da amostra, para que a mesma possa ser completamente dissolvida no fundente;
- ✓ Agitação eficiente, afim de obter um derretimento homogêneo e uma melhor estática do rearranjo das moléculas durante o processo de resfriamento;
- ✓ Ideal temperatura de resfriamento do molde, para que não haja cristalização e formação de nódulos cristalinos;

## Escolha do fundente adequado

- ✓ É essencial lembrarmos que uma amostra ácida requer um fluxo básico e uma amostra básica requer um fluxo ácido;
- ✓ Podemos definir o melhor fundente a partir do cálculo da acidez da amostra;

Índice de acidez: nº de átomos de oxigênio / nº de átomos restantes

Tetraborato de Lítio ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ):  $7/6 = 1,17$

Metaborato de Lítio ( $\text{LiBo}_2$ ):  $2/2 = 1$

Pentóxido de Fósforo: ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ):  $5/2 = 2,5$

Óxido de Cálcio ( $\text{CaO}$ )  $1/1 = 1$

$0,5 < \text{ÍNDICE DE ACIDEZ DA AMOSTRA} > 2,5$

$100\% \text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 < \text{-----} > \text{LiBo}_2$



## Manutenção do Material de Platina

- ✓ Nunca deixar peças de platina em contato com SiC;
- ✓ A Platina forma uma liga com a maioria dos metais, reduzindo o seu ponto de fusão e ocasionando danos ao material, em especial no caso de metais que já possuem um baixo ponto de fusão, como o estanho, chumbo, bismuto, mercúrio, etc;
- ✓ Outros elementos também podem ser prejudiciais à platina, mesmo que em pequenas quantidades, como o arsênio, boro, fósforo, silício e enxofre e alguns metais pesados como o zinco, antimônio, além de outros metais citados anteriormente;
- ✓ A presença de carbono e/ou compostos orgânicos podem acarretar na redução de alguns compostos químicos, liberando dessa forma alguns elementos metálicos que podem danificar a platina devido à formação de uma liga;
- ✓ Os materiais que serão fundidos no cadinho de platina deverão estar totalmente oxidados. Caso o material não esteja oxidado totalmente, agentes oxidantes deverão ser utilizados. Deve-se sempre garantir que o ambiente seja suficientemente oxidante;
- ✓ A contaminação externa de peças de platina, ocasionada pelo seu contato com uma superfície suja, por exemplo, pode ocasionar danos ao material. Recomendamos que seja utilizado somente pinça e suporte revestido de platina e/ou suportes de porcelana. Peças em platina também não devem ser manuseadas sem luvas;
- ✓ Não imergir pinças revestidas de platina em ácidos ou bases, devido ao perigo do líquido penetrar entre a pinça e o sapato, ocasionando corrosão e possível queda de uma peça ainda incandescente;
- ✓ Utilizar peças de platina separadamente para amostras que contenham impurezas perigosas como chumbo, enxofre e fósforo;
- ✓ Nunca utilizar o bico de Bunsen para realizar a limpeza de peças de platina;
- ✓ Minimizar ao máximo os danos mecânicos às peças de platina;





## Limpeza dos Materiais de Platina

Pode-se realizar a limpeza desse tipo de material utilizando:

- ✓ Solução de ácido cítrico 50% em um banho ultrassônico ~ 70°C;
- ✓ Solução de ácido clorídrico 10% em um banho ultrassônico ~ 50°C;
- ✓ Solução de ácido sulfúrico 10% em um banho ultrassônico ~ 70°C;

Como preparar uma amostra arriscada para fusão:

- ✓ Preparar uma mistura de oxidação de 1,25g contendo 60%  $\text{NaNO}_3$  + 20%  $\text{KNO}_3$  + 20%  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ;
- ✓ Adicionar 2g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- ✓ Adicionar 250mg da amostra que será fundida e misturar;
- ✓ Adicionar a mistura no cadinho, que já deve conter 1,5g de  $\text{LiB}_4\text{O}_7$ ;

A mistura de oxidação é fundida antes da amostra formando uma camada que evita o contato da amostra com o cadinho, protegendo dessa forma o material de platina.

Os nitratos são selecionados de tal forma que abrangem uma ampla faixa de temperatura, garantindo assim que toda a amostra seja oxidada.



# CONSELHOS TÉCNICOS

## USO, LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DO MATERIAL DE PLATINA

### APARELHAGEM DE PLATINA PARA LABORATÓRIOS

A Platina utilizada na confecção de peças e aparelhos para laboratórios é de alta pureza, de boa maleabilidade, porém, para determinados usos é considerada demasiado mole. Nesses casos devemos endurece-

-lá, ligando-a com outro metal de seu grupo, o Ródio geralmente numa proporção de 3% a 10%.

Nas fusões em que os reagentes contenham sais à base de BORO Tais como: Tetraboratos, ácido bórico, etc... utiliza-se a Platina

em liga com o Ouro, para evitar a aderência de tais sais nas paredes das peças, o que acontece quando as mesmas são de platina pura.

### PRECAUÇÕES QUE SE DEVEM TOMAR E FORMAS DE EMPREGO DAS PEÇAS DE PLATINA NOS LABORATÓRIOS

1- O aquecimento de cadinhos e cápsulas deverá ser feito em condições oxidantes. Quando, para aquecimento das referidas peças, se fizer uso de bico de Bunsen ou chama similar, deve-se manter a peça na parte oxidante da mesma pois, os gases redutores do cone central dessa chama, geralmente afetam a Platina, podendo também atuar sobre o produto em calcinação, produzindo elementos reduzidos que poderão atacar a Platina.

2- Quando a peça de Platina estiver em estado incandescente, não se deve colocá-la em contato com metais comuns (latão, aço, inox, ferro, cobre,

níquel, etc...) sendo que para pegá-la deve-se usar pinça com ponta de platina pura e colocá-la sobre mármore ou cerâmica refratária.

3- As peças de Platina não devem sofrer resfriamento súbitos sobre superfícies frias de metal.

4- Se a carga da peça de Platina contiver carvão ou papel de filtro deverá ser aquecida lentamente a fim de permitir uma total combustão da substância orgânica antes que a temperatura atinja 800.C ou mais.

5- Idênticas providências deverão ser tomadas no calcinamento de elementos que podem gerar fósforo (fosfatos com substância orgânica), silício, telúrio, antimônio, enxofre, selênio, arsênio.

6- Os nitratos e cianetos de metais alcalinos e alcalinos terrosos atacam sobremaneira a Platina quando fundidos.

7- O óxido de chumbo e os metais fundidos dissolvem a Platina com facilidade.

### LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DAS PEÇAS DE PLATINA

Aconselha-se fusão de bissulfato de potássio (a 650.C) e posterior lavagem da peça em água fervente. Para cápsulas e cadinhos já com várias calcinações retornarem ao aspecto inicial, devem ser polidos

levemente com areia fina.

Para retornar os mesmos ao seu formato original, quando se apresentarem amassados, devem-se utilizar moldes de madeira que deverão ser torneados com as dimensões internas das peças.

A Platimex realiza a reforma de peças danificadas, reutilizando a Platina da própria peça danificada, não sendo necessário para usuário cuidados técnicos em manutenção.

