



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
DISCIPLINA: TERMODINAMICA QUÍMICA II  
PROFESSORA: CLAUDIA BRAGA  
ALUNA: MARIA DAISY OLIVEIRA DA NÓBREGA



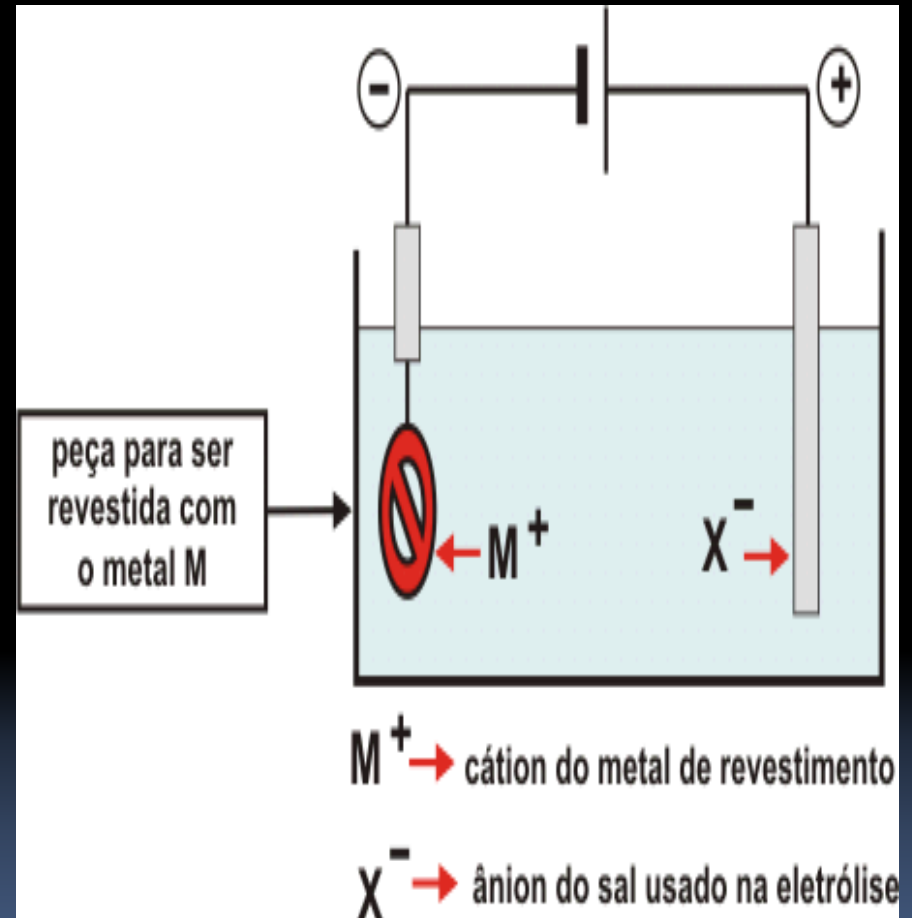
# GALVANOPLASTIA

João Pessoa  
07 de Agosto de 2009

# GALVANOPLASTIA:

- É um procedimento em que a eletrólise é usada para aplicar uma fina (a espessura varia, em geral, de 0,03 a 0,05 mm) camada metálica sobre uma peça de outro metal, com finalidades ornamentais ou de proteção.
- Metais comumente utilizados em galvanoplastia incluem Cr, Ni, Zn, Cd, Cu, Ag, Au, Sn e Pb. Algumas ligas, como latão (Cu / Zn) e bronze (Cu / Sn) também podem ser eletrodepositores.

- O objeto cuja superfície será revestida sofre a redução e deve estar ligado ao pólo negativo, o catodo, de uma fonte de energia, enquanto o metal que sofre a oxidação deve ser ligado a um pólo positivo, o anodo.



- No processo, as reações não são espontâneas. É necessário fornecer energia elétrica para que ocorra a deposição dos elétrons (eletrolise). Trata-se, então, de uma **eletrodeposição** na qual o objeto que recebe o revestimento metálico é ligado ao pólo negativo de uma fonte de corrente contínua enquanto o metal que dá o revestimento é ligado ao pólo positivo.
- Para que a película do metal se ligue a outro, além de uma perfeita limpeza e desengorduramento da superfície, é preciso conhecer suas naturezas e propriedades químicas.

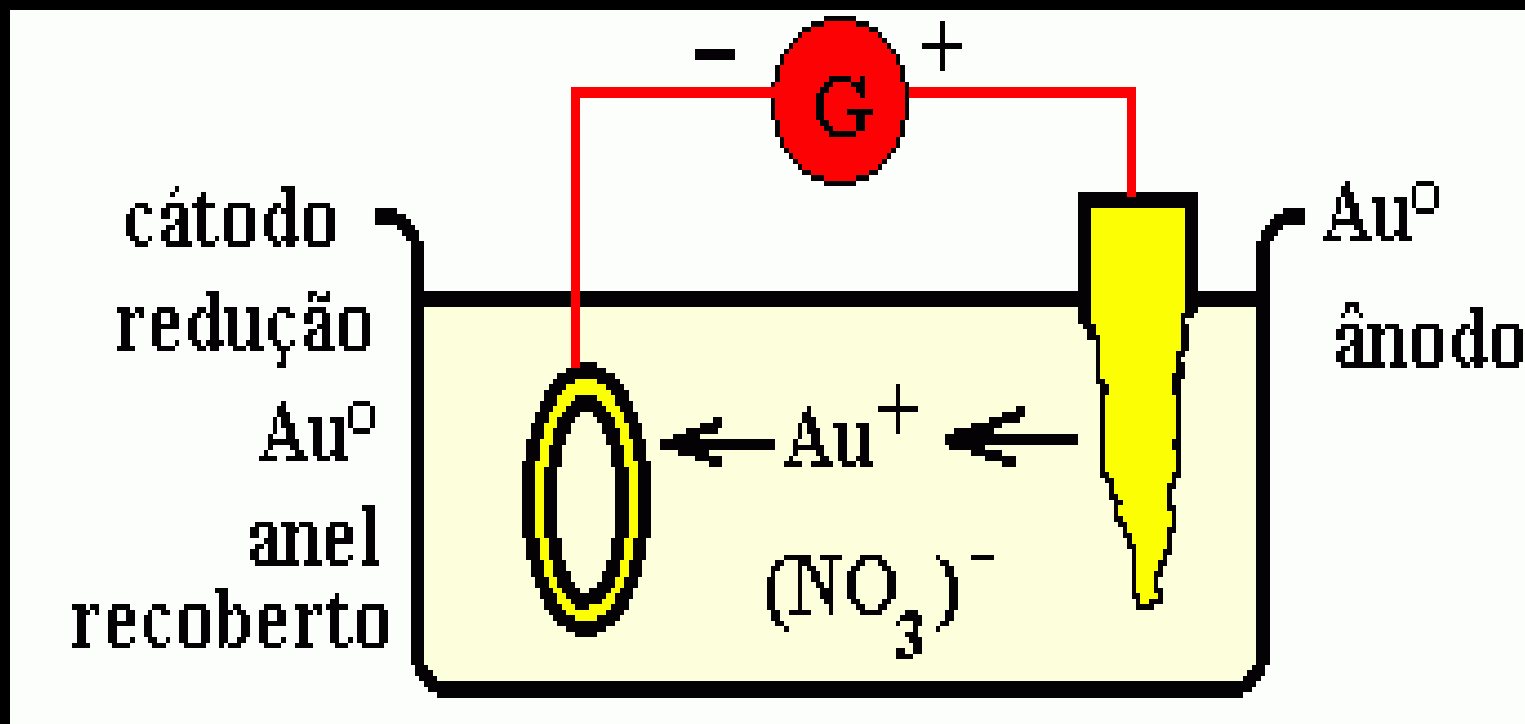
- Costuma-se aplicar, por exemplo, uma camada fina de cromo em objetos de aço tornando-os brilhantes e evitando também sua oxidação. Camadas finas de ouro ou prata são aplicadas sobre jóias construídas com metais mais baratos, e também é comum cobrir talheres com uma fina camada de prata.
- A prata depositada a partir de uma solução de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ), por exemplo, não adere muito bem na superfície de outro metal, sendo melhor utilizar uma solução de cianeto de prata. O cádmio e ouro são dois outros metais cujos cianetos são usados na preparo de soluções para galvanoplastia.

## Douração: Banho de Au em um anel de Ag.

- 1 - O anel será o catodo ligado ao pólo negativo da pilha enquanto que no pólo positivo (anodo) deverá haver uma lâmina de ouro.

Esses elétrodos podem estar mergulhados numa solução aquosa de um sal de ouro, por exemplo, o Nitrato de ouro (III) ( $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ ). Como há a lâmina, não é necessária uma concentração muito elevada.

- Pólo negativo (catodo):  $\{\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}\}$  - semi-reação:  
Redução
- Pólo positivo (anodo):  $\{\text{Au} \rightarrow \text{Au}^{3+} + 3\text{e}^-\}$  - semi-reação:  
Oxidação



- Pólo negativo (cátodo):  $\{Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au\}$  - semi-reação: Redução
- Pólo positivo (ânodo):  $\{Au \rightarrow Au^{3+} + 3e^-\}$  - semi-reação: Oxidação

## Douração: Banho de Au em um anel de Ag.

- 2 - Também pode ser usado um eletrodo inerte (platina, por exemplo) no anodo, o anel de alumínio no catodo e uma solução aquosa de  $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ . Nesse caso, a deposição de ouro sobre o anel não se origina no anodo, mas sim da própria solução que precisa ser de alta concentração:
- Pólo negativo (catodo):  $\{\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}\}$  - semi-reação: Redução
- Pólo positivo (anodo):  $\{\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-\}$  - semi-reação: Oxidação



# Cromagem: de Paráchoque de ferro de carro

- O párachoque será o catodo ligado ao pólo negativo da pilha enquanto que no pólo positivo (anodo) deverá haver uma barra de cromo ou um eléctrodo inerte.

Esses eléctrodos devem estar mergulhados numa solução aquosa de um sal de cromo ( $\text{Cr}^{3+}$ ) (de concentração alta, no caso do eléctrodo inerte).

Industrialmente, o processo de Cromagem de pára-choques de automóveis é feito em três etapas que garantem a aderência do Cromo, reduzindo o desgaste:

- Pólo negativo (catodo):  $\{\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}\}$  - semi-reação: Redução
- Pólo positivo (anodo):  $\{\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-\}$  - semi-reação: Oxidação

**Prateação:** banho de Ag em um anel de Al.

- 1 - O anel será o catodo ligado ao pólo negativo da pilha enquanto que no pólo positivo (anodo) deverá haver uma lâmina de prata.

Esses elétrodos podem estar mergulhados numa solução aquosa de um sal de prata, preferencialmente de concentração alta.

- Pólo negativo (catodo):  $\{Ag^+ + e^- \rightarrow Ag\}$  - semi-reação: Redução
- Pólo positivo (anodo):  $\{Ag \rightarrow Ag^+ + e^-\}$  - semi-reação no ânodo: Oxidação

- Os íons de prata presentes na solução deslocam-se para o catodo, onde são reduzidos, depositando-se como prata metálica sobre o objeto a ser prateado. No anodo, a prata da barra é oxidada, repondo a quantidade de íons prata na solução.

# Impacto Ambiental

- A galvanoplastia é considerada uma das mais tóxicas entre os mais diversos tipos de indústrias devido à presença de metais pesados e seu efeito acumulativo, que pode causar alterações em órgãos do sistema cardiovascular, perda de coordenação dos movimentos, entre outros.

- De uma forma em geral, os efluentes gerados em operações de galvanoplastia consistem nos descartes periódicos dos diversos banhos concentrados exauridos (desengraxantes, decapantes, cromatizantes, banhos de eletrodeposição, etc.) e nas águas menos contaminadas. Estes efluentes são compostos por água e reativos. Após o tratamento destes efluentes tem-se, como resultado, a geração de resíduos com altos teores de metais e outros componentes tóxicos. Uma forma de se reduzir o volume destes resíduos é através de redução das perdas de reativos químicos.

# Referências

- BRADY, RUSSELL, HOLUM. "Química-A matéria e suas transformações", 3º ed., Vol 2.
- RIEGER, P.H., "Electrochemistry", 2º ed (1994).
- <http://www.gea.ufpr.br/arquivos/lea/material/Tratamento%20de%20Efluentes.pdf>
- <http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/PLANO%20DE%20PREVEN%C3%87%C3%83O%20DE%20RISCOS%20AMBIENTAIS%20PARA%20EMPRESAS%20DE%20GALVANOPLASTIA.pdf>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Galvanoplastia>