

# Tecnologia de Vácuo

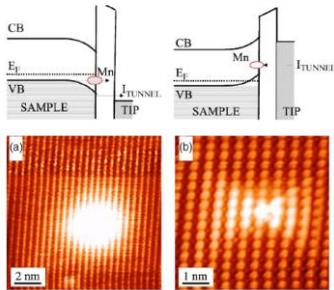
## Introdução

- por que vácuo ?
- como (produzir e usar) vácuo ?



2

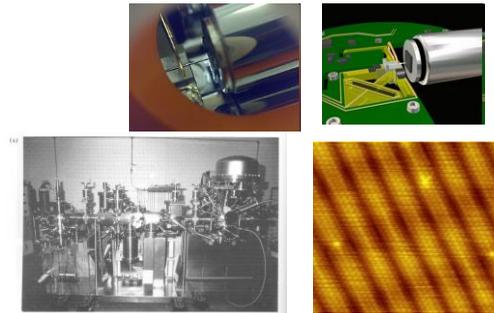
## Aplicação STM



[Z.Ga. PhD Thesis, Notre Dame, 2007]

2

## STM – microscópio de tunelamento



4

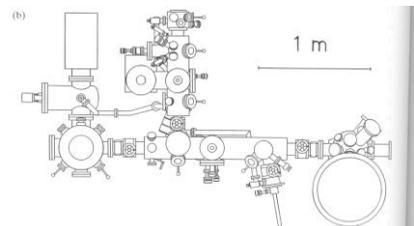
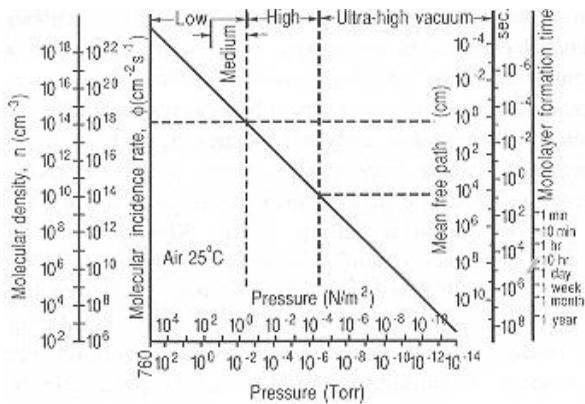
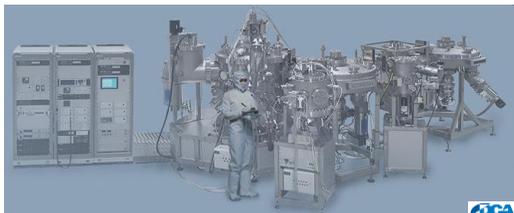


Fig. 1.59. (a) Photograph and (b) schematic drawing of an UHV surface analysis system (NANOLAB-1) consisting of a surface analysis chamber, a transfer, a preparation and a separate chamber containing the STM (from right to left). Preparation facilities include resistive and electron beam heating, ion etching, evaporation, gas inlet and high-pressure gas reaction. Conventional surface analysis techniques such as LEED, SEM/SAM, XPS and UPS are used for additional characterization of the surfaces and for getting complementary information (Wiesendanger *et al.*, 1990a, 1990c).

6

## Sistema de MBE (Epitaxia por Feixe Molecular)

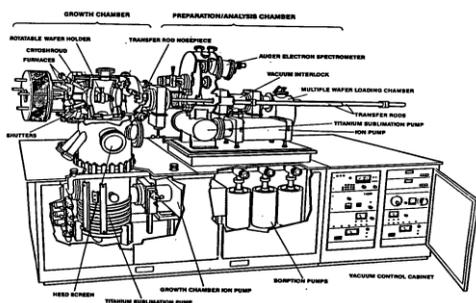


7

## Sistema MBE do PDI

8

## Sistema de MBE



9

## Outras aplicações

- Filmes finos “convencionais”.
- Microscopias eletrônicas
- Caracterização em baixa temperatura (criostatos).
- Espectroscopia UV
- XPS – UPS
- Processamento de materiais bulk de alta pureza

## Motivação para estudar tecnologia de vácuo

1. Obtenção de filmes mais puros!
2. Deposição molécula a molécula
3. Superfícies limpas

## Vácuo

Fundamental para:

- interação molécula  $\Leftrightarrow$  superfície
- superfície “limpa”
- alta pureza ( $\Rightarrow$  semicondutores)

Exemplo anterior:  
 $p \sim 10^{-10}$  torr /  $1 \mu\text{m/h}$   
 $\Rightarrow 2 \times 10^{18}$  impurezas/cm<sup>3</sup> (-dopagem)

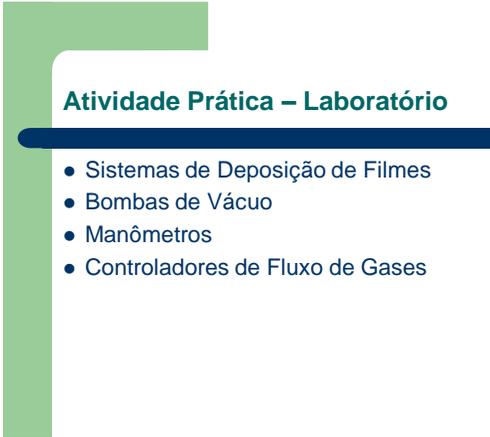
12



## Tecnologia de Vácuo

---

- Sistemas de bombeamento/bombas
- Câmaras de vácuo / vedações
- Medidores de pressão e analisadores de gases
- Equações do bombeamento
- Exercícios



## Atividade Prática – Laboratório

- Sistemas de Deposição de Filmes
- Bombas de Vácuo
- Manômetros
- Controladores de Fluxo de Gases