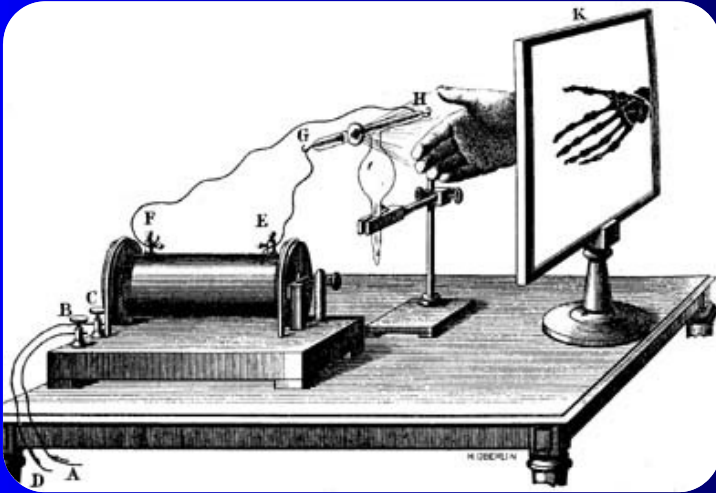


# Wilhelm Röntgen

08 de novembro de 1895

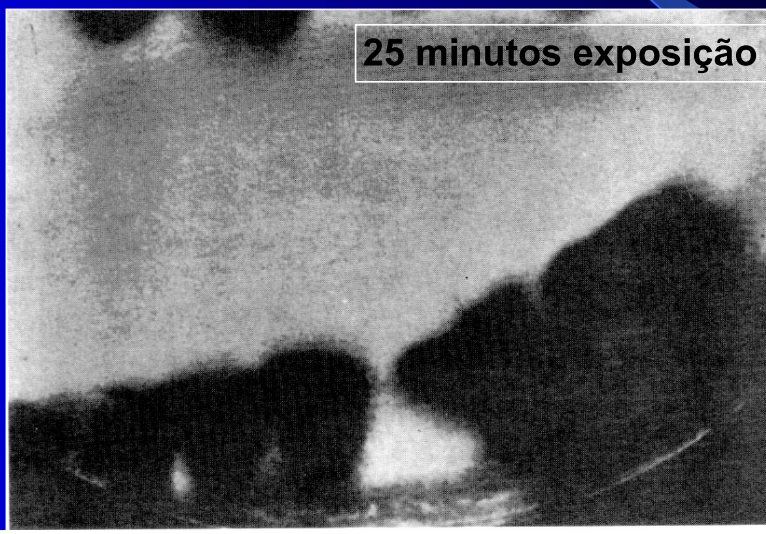
ALEMANHA

Fazendo experiências com descargas elétricas em ampola de CROOKES-HITTORF, observou que a radiação emanada do tubo tornava fluorescente uma placa de platino cianeto de bário.



## Dr. Otto Walkhoff

1º Rx Dental 22/11/1895



# Produção dos Raios X

## Raios X: Natureza e Produção

- Conceitos atômicos
- Radiações Eletromagnéticas
- Conceito de Onda
- Produção dos Raios X

# Átomo

- É a menor partícula de um elemento que possui as propriedades características daquele elemento.

- **Núcleo:**

Próton: partícula dotada de carga positiva.

Neutrôn: sem carga.

- **Orbital:**

É a região do espaço que o elétron ocupa a maior parte do tempo, ou a região do espaço de máxima probabilidade de encontrar o elétron.

Elétron: partícula dotada de carga negativa.

Partículas:

- Pósitron
- Méson
- Neutrinos

# Átomo

- **Número Atômico (Z):**

Número de Prótons existentes no núcleo.

Varia entre 1 (Hidrogênio) e 105 (Hânio).

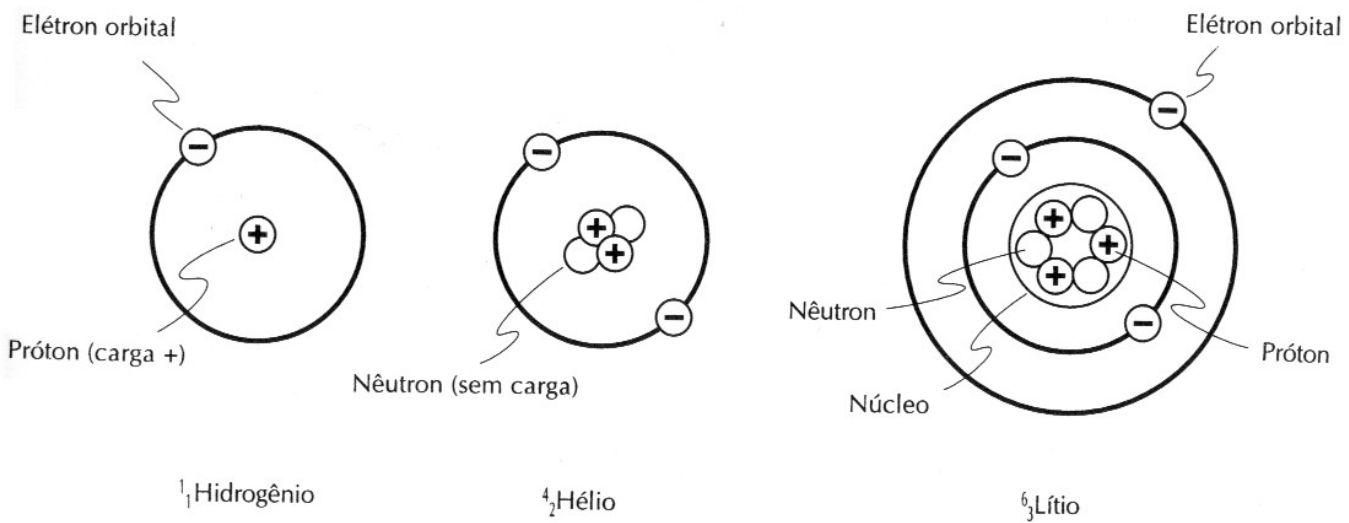
Determina as propriedades químicas dos átomos.

- **Número de Massa (A)**

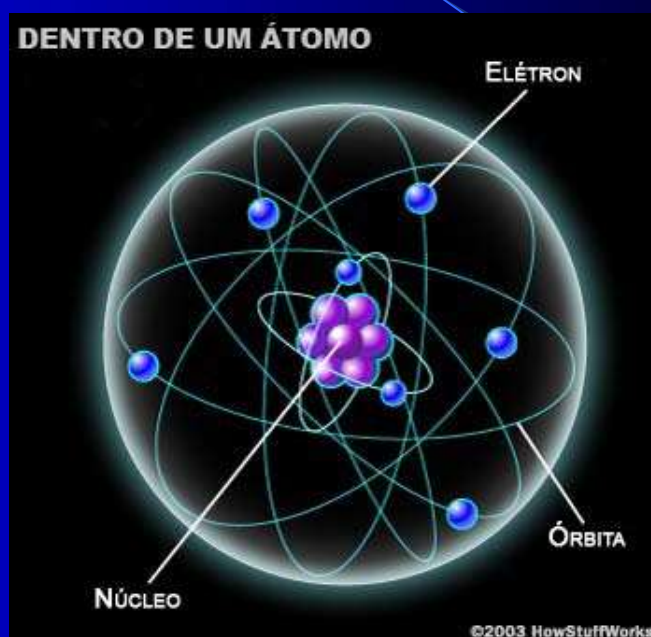
$A = \text{Prótons} + \text{Nêutrons}$

A massa do Próton (= Nêutron) é cerca de 1840 vezes maior que a massa do elétron.

# Átomo



# Átomo



# Radiação

- É a emissão e transmissão de energia através do espaço e da matéria.
- **Corpusculares**: partículas, tem carga e massa. Ex: Alfa , Beta, Raios Catódicos, Nêutrons.
- **Eletromagnéticas**: energia sem massa, com diferentes comprimentos de onda( $\lambda$ ) e propriedades diferentes. Ex: Raios X e Gama ( instabilidade nuclear)

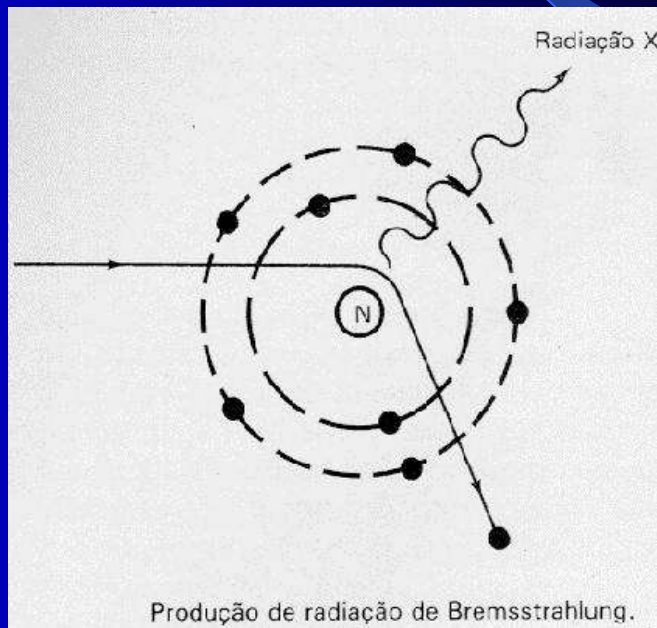
## Produção dos Raios X

**Radiação Bremsstrahlung**

**Radiação Característica**

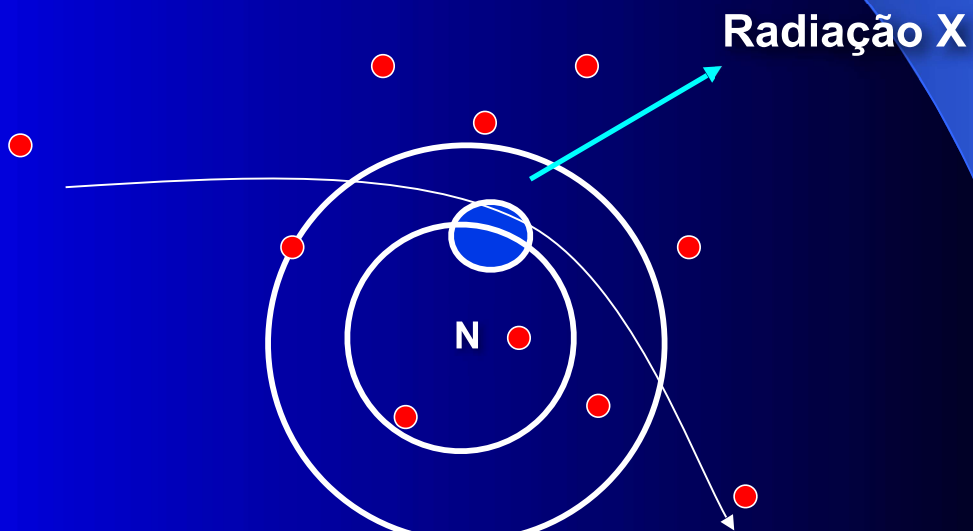


# Radiação Bremsstrahlung



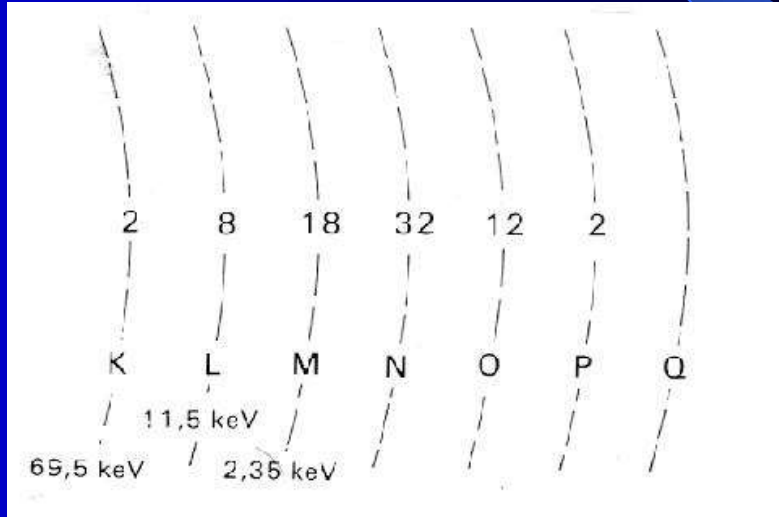
## Radiação Bremsstrahlung

É produzida quando elétrons acelerados são freados bruscamente no alvo ou anteparo.



# Radiação Característica

Ocorre quando um elétron acelerado remove um elétron da camada do átomo, que constitui o alvo.

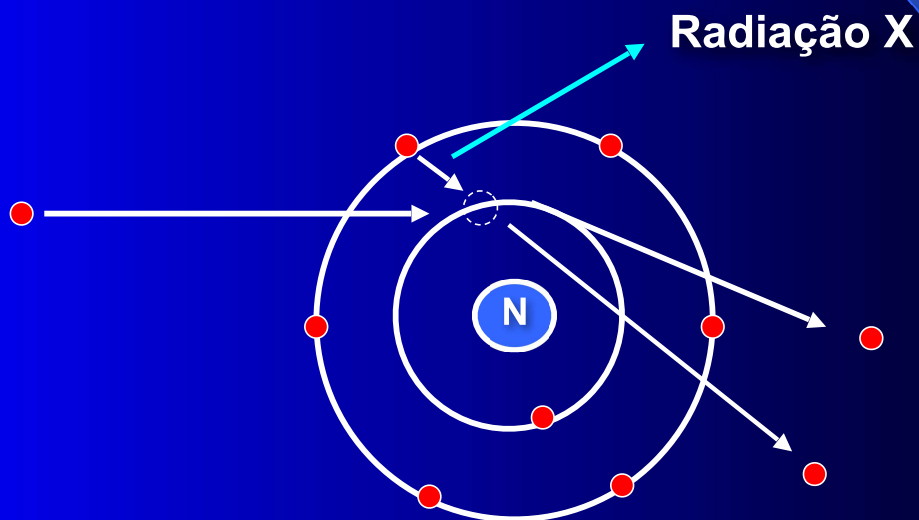


## Tungstênio $Z=74$

- $K = 2$
- $L = 8$
- $M = 18$
- $N = 32$
- $O = 12$
- $P = 2$
- $Q = 0$

# Radiação Característica

- É produzida quando um elétron acelerado choca-se com um elétron do átomo de Tungstênio, removendo-o de seu orbital.



## Propriedades dos Raios X

- Caminham em linha reta
- Policromáticos
- Velocidade da luz no vácuo (300.000 km/s)
- Divergentes
- Não são desviados por campos elétricos e magnéticos



# Propriedades dos Raios X

- Podem sensibilizar chapas fotográficas e radiográficas
- Podem penetrar corpos opacos
- Produzem ionizações nos sistemas biológicos
- Produzem fluorescência em várias substâncias

## Radiação Ionizante

- Radiação Ionizante: tem a propriedade de remover elétrons orbitais de um átomo.
- Ionização: quando um átomo ganha ou perde elétrons( íon negativo ou positivo)
- Excitação ou Ativação: Os elétrons se elevam as camadas mais externas às que ocupam no chamado estado fundamental.

# Produção de Raios X

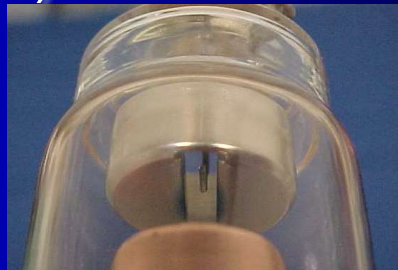
- Ampola:

1. Gerador de elétrons
2. Acelerador de elétrons
3. Alvo ou Anteparo

# Gerador de Elétrons

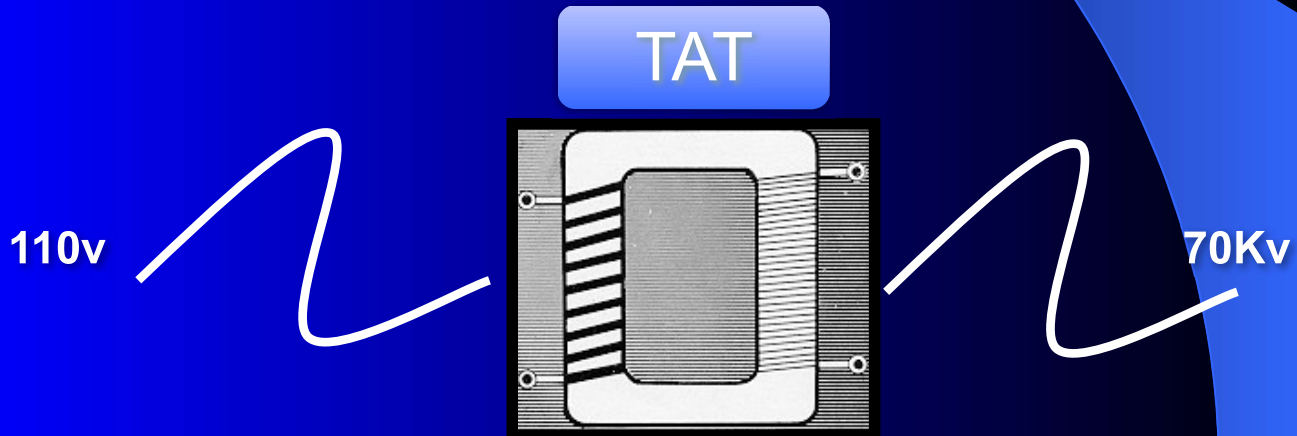
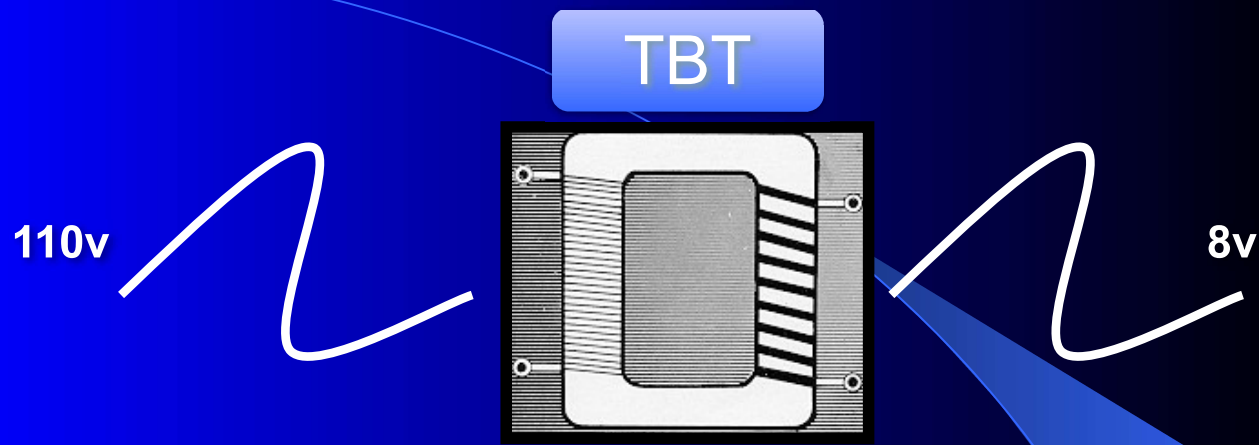
- Emissão termo-iônica: Coolidge 1913 (G.E.)

Em todo filamento metálico atravessado por uma corrente elétrica no vácuo, é produzido ao seu redor uma carga espacial de elétrons (nuvem de elétrons).



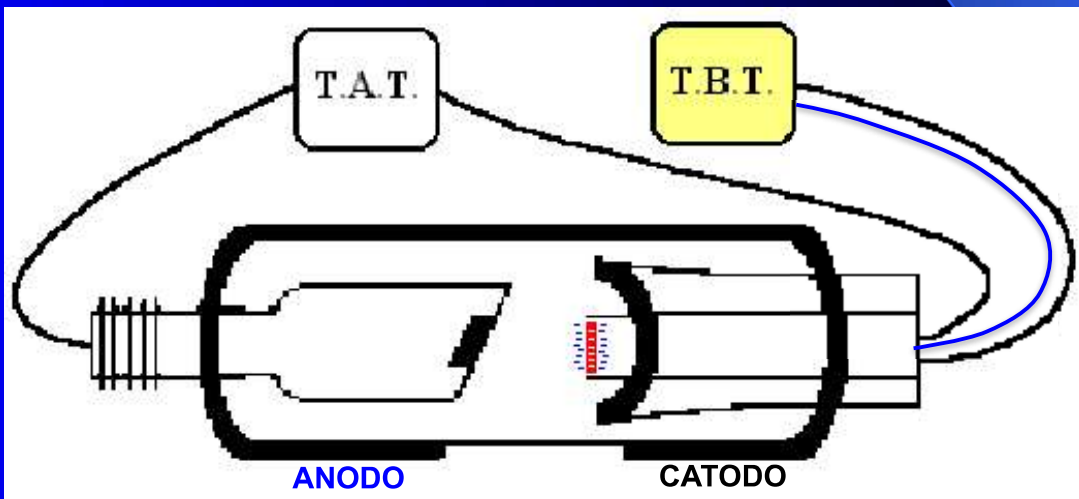
## Transformadores

- Transformador Elevador de Tensão ou de Alta Tensão (TAT)
  - ✓ *Nº de espiras da bobina primária é **MENOR** do que a bobina secundária.*
  - ✓ *Transforma a corrente de 110v para 60 a 70Kv.*
  - ✓ *Função: prover o campo elétrico para a aceleração dos elétrons.*
- Transformador Abaixador de Tensão ou de Baixa Tensão (TBT)
  - ✓ *Nº de espiras da bobina primária é **MAIOR** do que a bobina secundária.*
  - ✓ *Transforma a corrente de 110v para 8 a 10v.*
  - ✓ *Função: aquecer o filamento do cátodo.*



## Geração de Elétrons

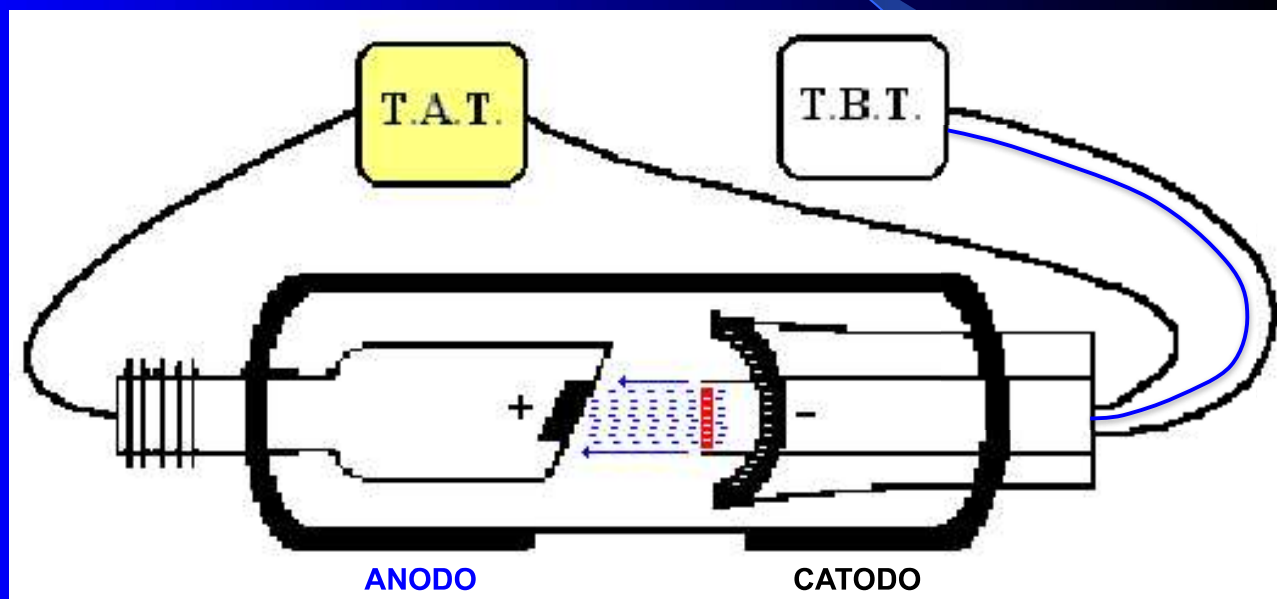
- Filamento aquece (*Efeito Joule*)
- Produção de núvem de elétrons ao redor do filamento (*Efeito Edson-Richardson*)



# Acelerador de Elétrons

- Fenômeno de indução eletromagnética:  
*Passagem de uma corrente elétrica através de uma bobina gerando um campo magnético*
- Ao se apertar o botão do disparador, entra em ação o circuito que passa a corrente pelo TAT aumentando de 110 v para 60 a 70 Kv
- O circuito está ligado no catodo e ao anodo.
- A diferença de potencial (ddp) entre anodo e catodo faz com que os elétrons se desloquem em alta velocidade (*Efeito Forest*)

# Acelerador de Elétrons





# Alvo ou Anteparo

- Alto número atômico
- Alto ponto de fusão
- Bom condutor térmico

# Alvo ou Anteparo

- É a placa de Tungstênio do anodo
- Sofre a colisão dos elétrons do catodo
- Produção de 99% calor e 1% Raios X
- Por quê o Tungstênio?
  - ✓ Elevado N° Atômico ( $Z=74$ )
  - ✓ Elevado ponto de fusão (  $3370^{\circ}\text{C}$  )
  - ✓ Pouca condutibilidade térmica ( bloco de Cobre)
  - ✓ Faixa de variação de incandescência ( $1700^{\circ}\text{C}$  a  $2300^{\circ}\text{C}$ )

# Alvo ou Anteparo

