



Química Geral 1 - Aula 6



Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro


Laboratório de Ciências Químicas – LCQUI


Prof. Sergio Luis Cardoso



– os íons são formados a partir dos átomos neutros pela perda de elétrons;

- a carga que os íons transportam é igual em magnitude a carga do elétron ou a um múltiplo inteiro desta;

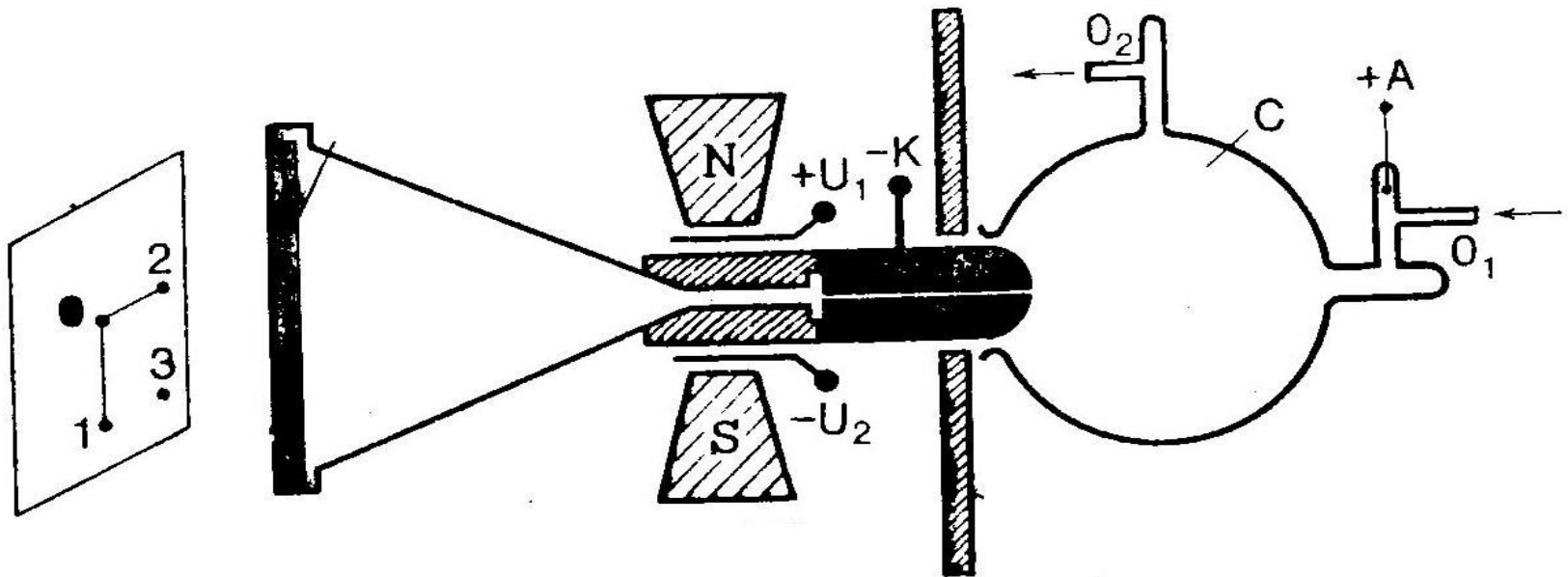
 A razão e/m dos íons é maior porque suas massas são maiores que a massa do elétron

 A razão e/m é dependente da natureza do gás introduzido no espectrômetro de massa (ou seja, nem todos os íons positivos têm a mesma razão e/m)

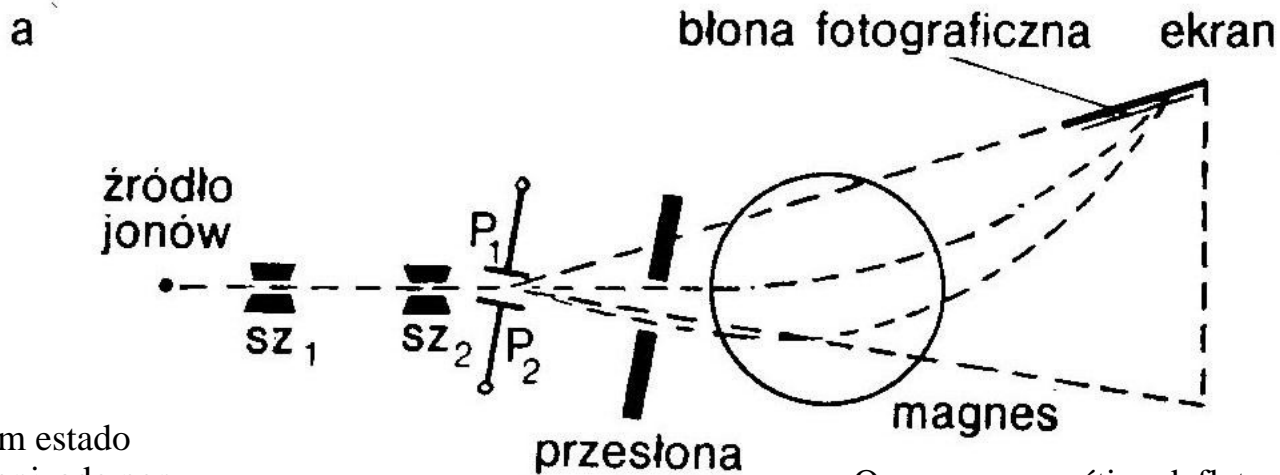
E como funciona o espectrômetro de massas?

Instrumento = espectrômetro de massas

1919 - **Aston** aperfeiçoou o aparelho de Thomson e produziu um novo tipo de aparelho de raios positivos, no qual se alcançava maior separação de íons de diferentes massas, cada uma, correspondendo a um número definido de íons, com mesma razão carga/massa, e por mostrar um espectro de linhas foi chamado de **espectrógrafo de massas**. Esse aparelho destinava-se a determinações de massas atômicas.



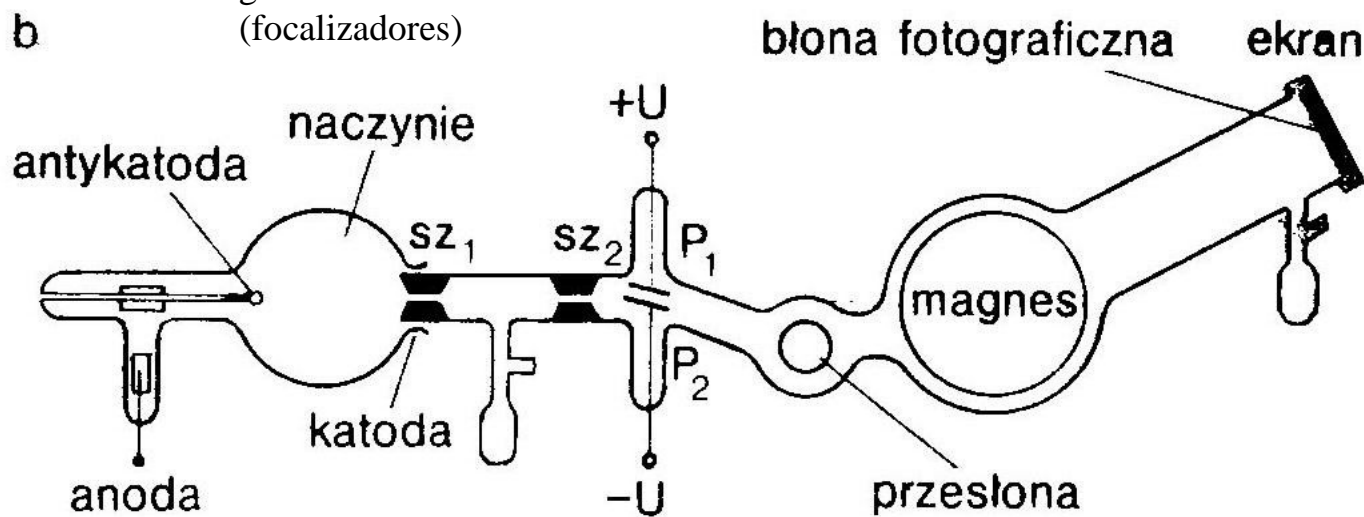
Aparelho de Thomson



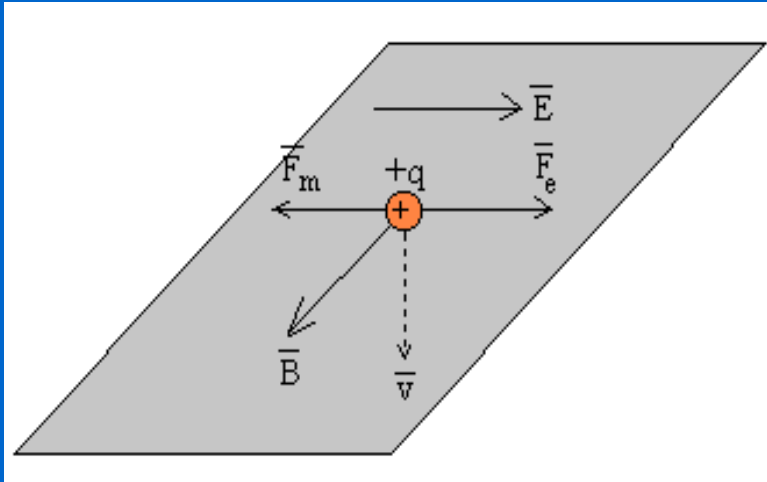
Material em estado gasoso é ionizado por descarga elétrica

Os íons positivos são acelerados através de grades e fendas (focalizadores)

O campo magnético deflete as partículas em trajetória circular com grau de curvatura determinado pela razão e/m



Rys. 23. Spektrograf masowy Astona — zasada działania (a) i budowy (b)



Seletor de velocidade – campos elétrico e magnético perpendiculares entre si e à direção da velocidade do íon (separa íons com a mesma razão e/m)

- * O campo elétrico exerce uma força na direção do campo. O módulo desta força é $F_e = q \cdot E$
- * O campo magnético exerce uma força cuja direção e sentido é dado pelo produto vetorial $F_m = q \cdot v \times B$, cujo módulo é $F_m = q \cdot vB \sin \theta$

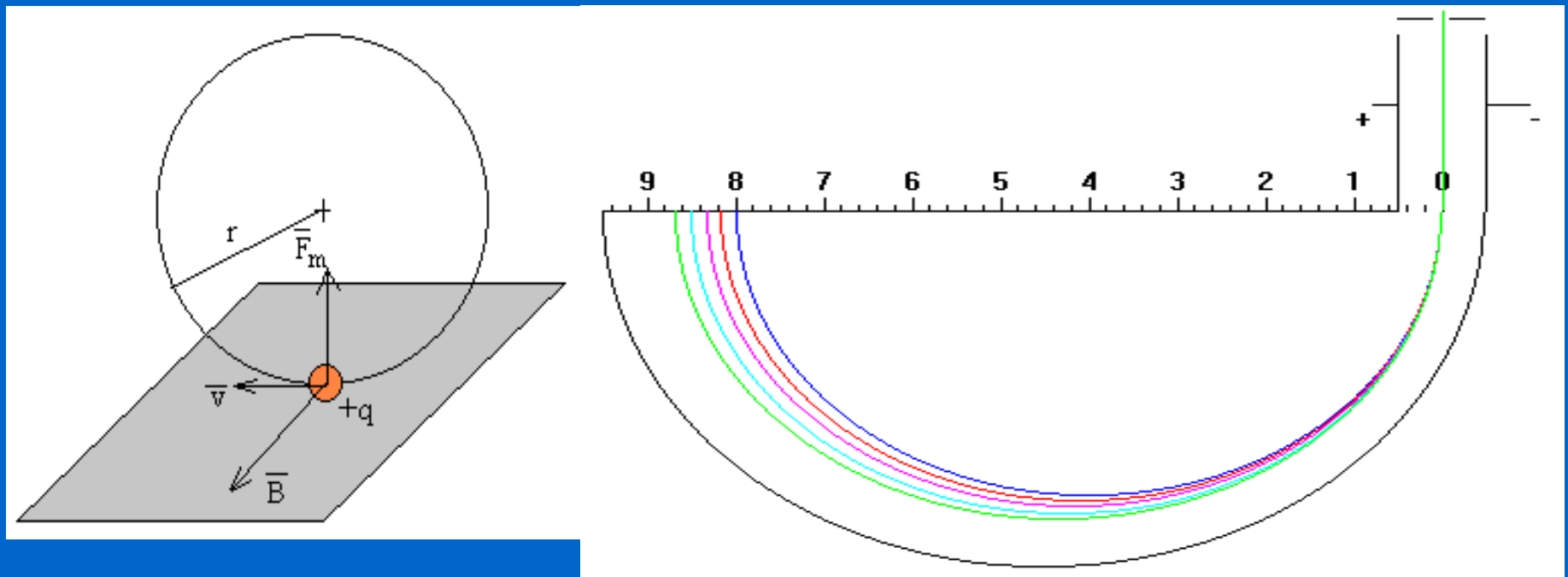
O íon não se desvia se ambas forças são iguais e de sentido contrário. Portanto, atravessarão o seletor de velocidades sem desviar-se, aqueles íons cuja velocidade seja igual ao quociente entre a intensidade do campo elétrico e do campo magnético.

$$V = E/B_1$$

Região semicircular

A seguir, os íons passam por uma região onde o campo magnético faz com que descrevam trajetórias semicirculares até que alcancem a placa superior na qual ficam depositados.

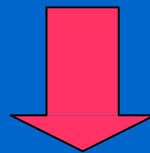
Nesta região, o íon experimenta uma força devida ao campo magnético, cuja direção e sentido são dados pelo produto vetorial $\vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$, e cujo módulo é $F_m = q \cdot vB$.



Quando o Hidrogênio (o mais leve de todos os gases) foi colocado no espectrômetro de massas obteve-se

$$m/e = + 9,63 \times 10^4 \text{ C/g}$$

Esta é a maior e/m observada para um íon positivo



Íon hidrogênio (H^+) representa uma partícula fundamental de carga positiva = próton

$$\text{Massa do próton} = 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$$

H = átomo de hidrogênio neutro é composto de um próton e um elétron

$$(e/m_e) / (e/m_p) = 1836 \text{ ou seja } m_p \text{ é } 1836 \times m_e$$

Átomos com massas maiores que o hidrogênio contêm mais de um próton e cada átomo de um elemento particular possui o mesmo número de prótons.

NÚMERO ATÔMICO de um elemento = número de prótons de um átomo do elemento

Íons são formados pela adição ou perda de elétrons (adicionando-se ou retirando-se $1,60 \times 10^{-19}$ Coulomb de carga

Uma unidade de carga negativa = $- 1,60 \times 10^{-19} \text{ C} = -1$

Duas unidades de carga positiva = perda de $2 \times - 1,60 \times 10^{-19} \text{ C} = + 2$

He^{2+} = íon formado quando o átomo de hélio perde 2 elétrons

O^{2-} = íon formado quando um átomo de oxigênio ganha 2 elétrons