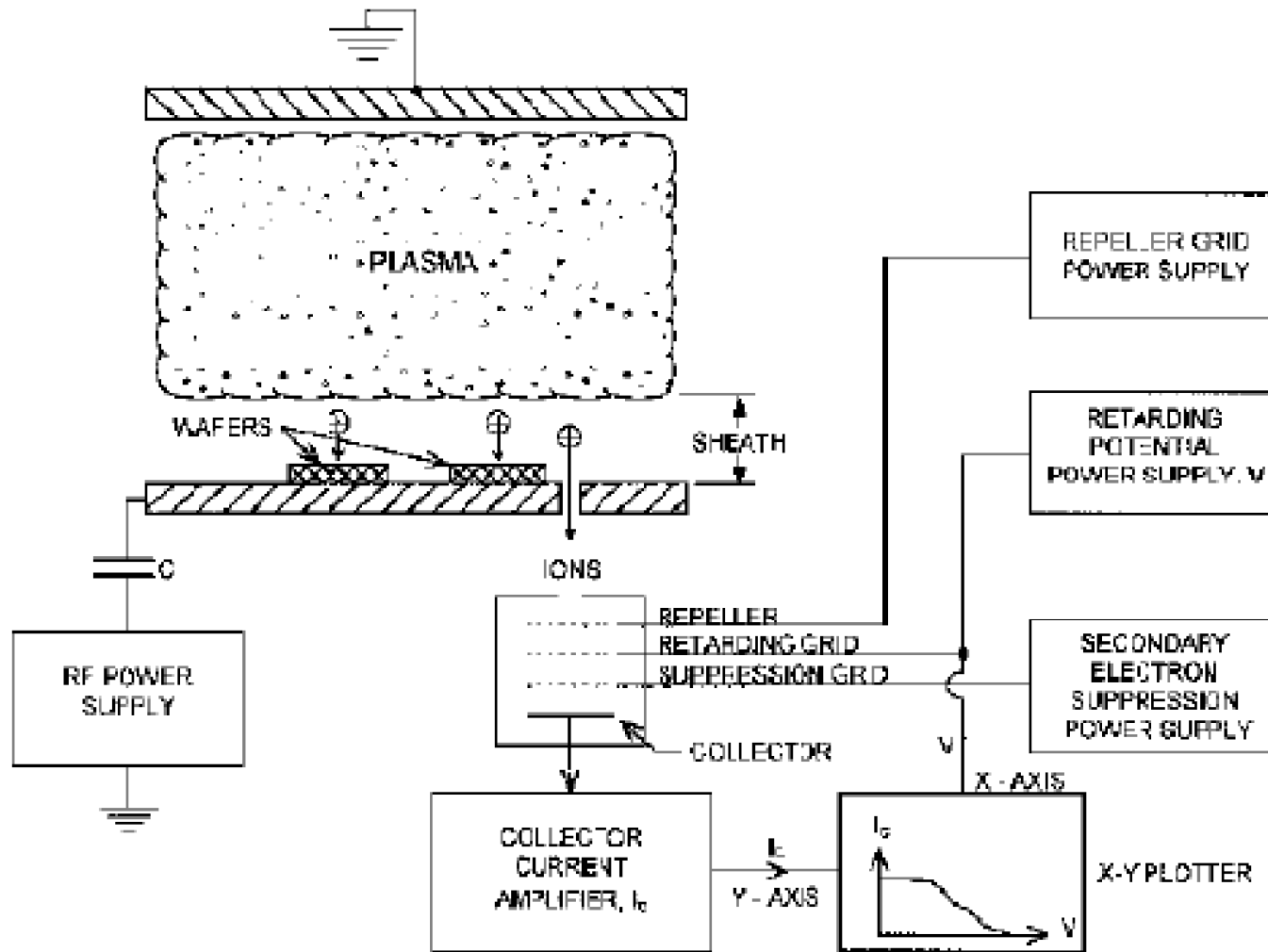


www.mientay.vn.com

Máy phân tích s tr th n ng



H.1 S máy phân tích s tr th n ng, c dùng xác nh
 hàm phân b n ng l ng c a các ion n b m t c a m u.

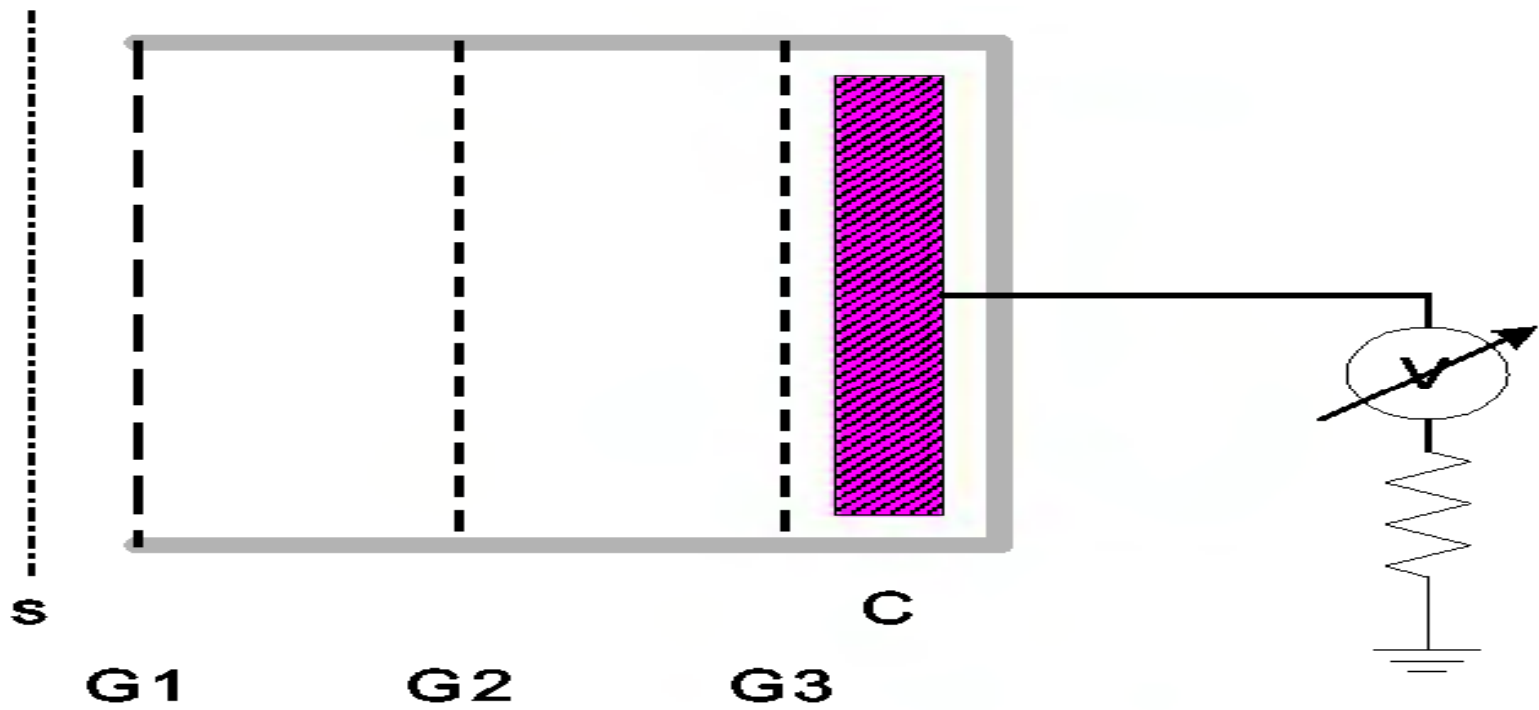
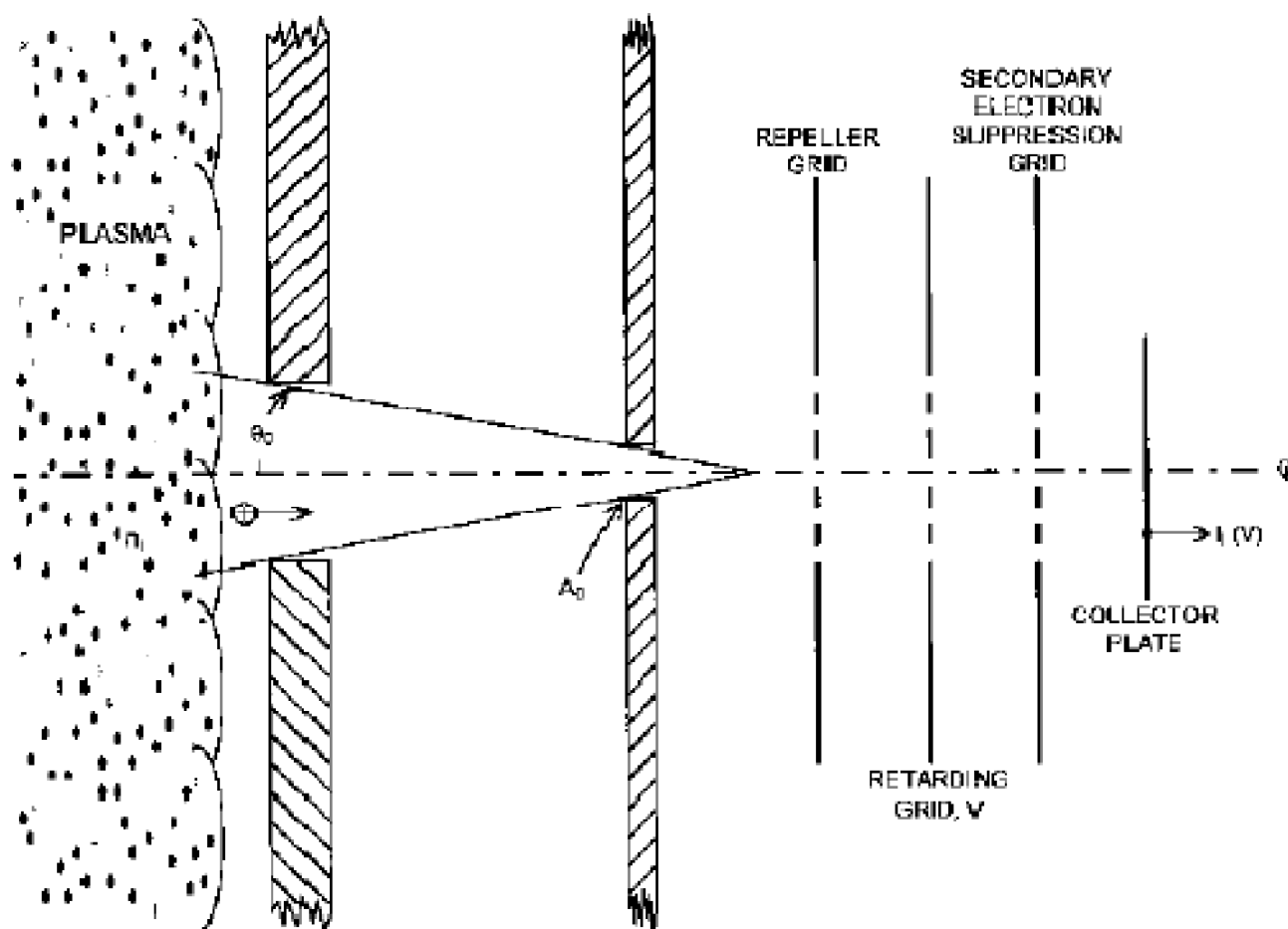


Fig. 31. A gridded energy analyzer.

3 hệ thống của máy phân tích:

- Hệ thống đẩy (repeller grid): làm vô hiệu các electron và ion âm không thu.
- Hệ thống làm chậm (retarding grid): tăng thời gian các ion đang di chuyển đến collector.
- Hệ thống hạ electron (electron suppression grid): làm vô hiệu các ion thứ cấp phát ra từ collector.



H.1.2 . Hình d ng hình h c c a máy phân tích s tr th v i góc hình nón

Khi các ion \$n_i\$ đi vào cửa máy phân tích, và có phân bố theo vận tốc tuân theo phân bố Maxwell và đồng hướng trong không gian vận tốc, tổng dòng ion xuyên qua khe hở \$I_i\$ vào \$A_0\$ là:

$$I_{max} = -\frac{eA_0 n_i \tilde{v}_i}{4} \quad \text{A} \quad v \leq V_p$$

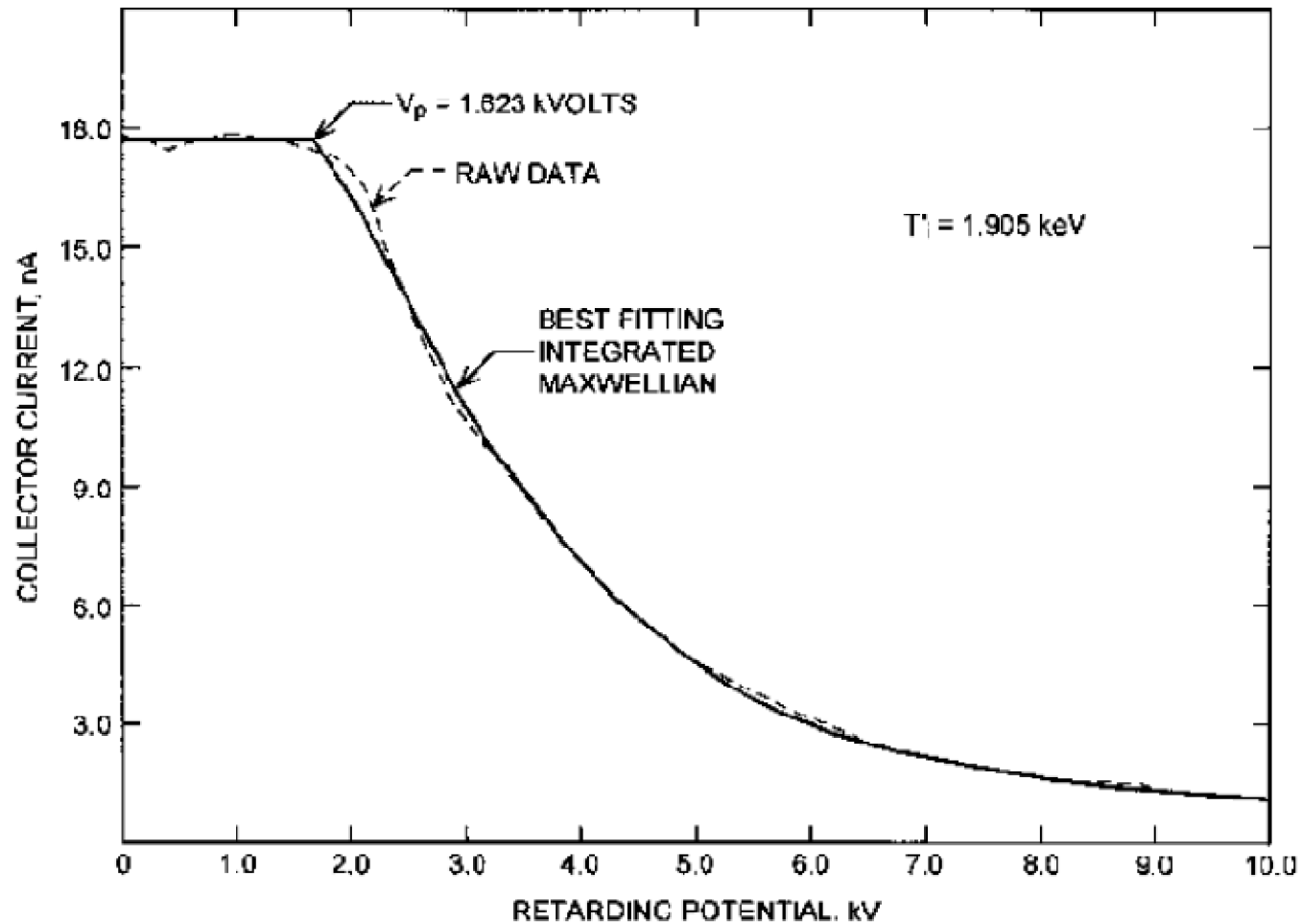
Theo Roth và Clark, khi dòng ion đồng hướng trong khoảng \$0-\theta_0\$ và plasma trạng thái cân bằng, khi đó dòng ion đi vào cửa máy phân tích sẽ có biểu thức cho bằng:

$$I_i(V) = I_{max} \left\{ \exp\left[-\frac{(V-V_p)}{T_i}\right] - \cos^2\theta_0 \exp\left[-\frac{(V-V_p)\sec^2\theta_0}{T_i}\right] \right\} \quad \text{A}$$

$$v \geq V_p, \quad 0 \leq \theta \leq \theta_0 \quad (1.2)$$

Khi vecto \$v > bán cầu\$ và \$\theta_0 = \pi/2\$, ta có

$$I_i = I_{max} \exp\left[-\frac{(V-V_p)}{T_i}\right] \quad \text{A} \quad (1.3)$$



Hình 1.3 Ví dụ về đặc trưng của dòng điện thu được từ phép đo áp suất phân tử plasma với $V_p = 1623$ V và nhiệt độ của ion $T_i = 1905$ eV.

Khi các ion không tuân theo phân bố Maxwell, hàm phân bố năng lượng khi đó trở thành:

$$I_i(V) = I_{max} \left[1 - \int_{V_p}^V f(V) dV \right] \quad V_p \leq V \leq \infty \quad (1.4)$$

Khi đó I_{max} cho bởi công thức

$$I_{max} = n_i e \tilde{v}_i \quad A \quad (1.5)$$

$$V_i \quad \tilde{v}_i = \sqrt{\frac{2eE_i'}{M}} \quad m/s \quad (1.6)$$

Trong biểu thức (1.4) hàm phân bố ion $f(V)$ có thể lấy tích phân từ plasma tới V_c của máy phân tích. Nếu $V \rightarrow \infty$ thì khi đó hàm phân bố sẽ chuyển hóa

$$\int_{V_p}^{\infty} f(V) dV = 1.0 \quad (1.7)$$

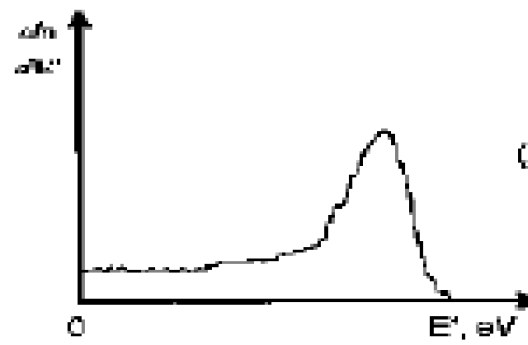
hàm phân bố của bản thân các ion $f(V)$ có thể thu được bằng cách lấy vi phân biểu thức (1.7), ta có

$$f(V) = -\frac{1}{I_{max}} \frac{dI_i(V)}{dV} \quad (1.8)$$

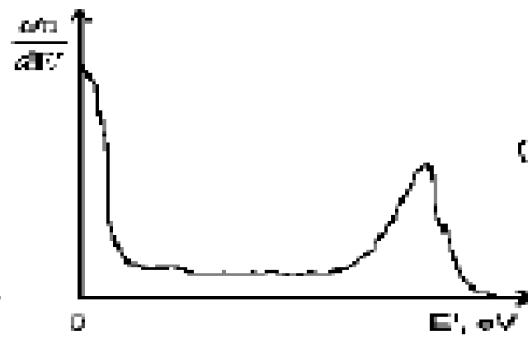
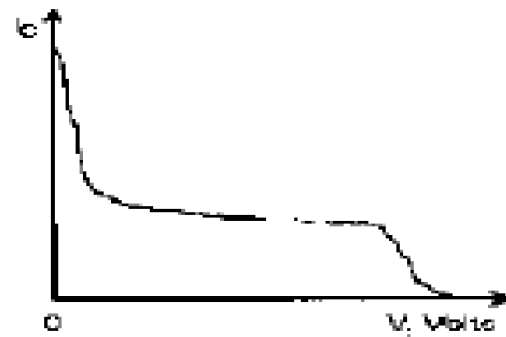
V ph ng di n th ng m i, máy phân tích th tr th ng c trang b thêm ph n m m th c hi n các phép toán vi phân bao g m c bi u th c (1.8) và v k t qu hàm phân b n ng l ng ion.

góp ph n hi u rõ h n các hàm phân b n ng l ng ion , b n v d i n hình c mô trong hình 1.4 .

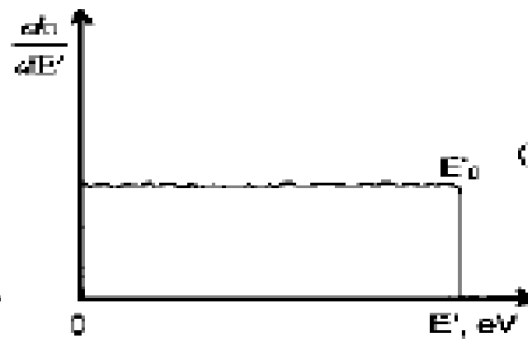
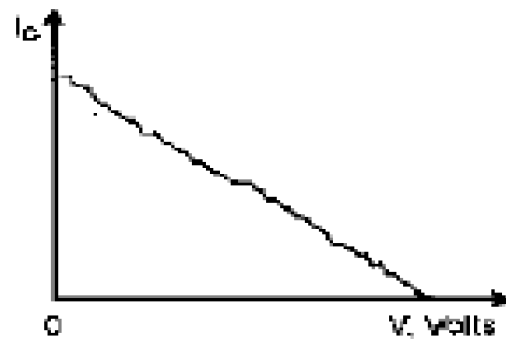
Hình 1.4 Các ví d mô t các hàm phân b n ng l ng ion c l y tích phân thu c t máy phân tích s tr th n ng, trong ó c t bên tay trái là hàm phân b n ng l ng ion và c t bên tay ph i là hàm phân b c l y tích phân.



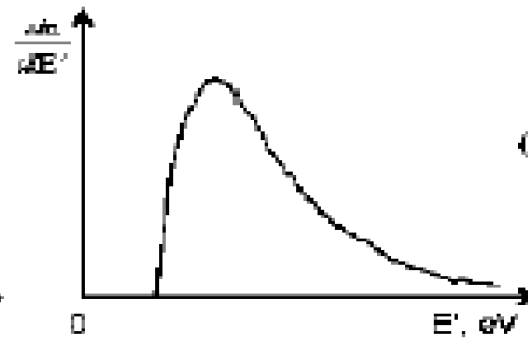
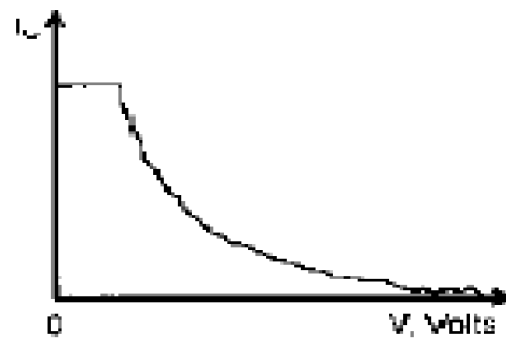
(A) UNIFORM WITH BEAM



(B) LOW ENERGY WITH BEAM



(C) UNIFORM



(D) MAXWELLIAN