



Química Analítica III

Función de Gran



FQ UNAM Alejandro Baeza

Alejandro Baeza

FUNCION DE GRAN

G. Gran

Acta Chemica Scandinavica 4:559-577 (1950):

$$\frac{1}{\Delta pH} = f(v)$$

G. Gran

Analyst 77:661 (1952)

$$F[v] = f(v)$$

G. Gran

Analytica Chimica Acta 206:111 (1988)

VOLUMEN AL PUNTO DE EQUIVALENCIA:

$$n_A = C_0 V_0$$

$$n_t = (n_1/n_2)n_A$$

$$v_{eq} C_t = C_0 V_0$$

$$v_{eq} = \frac{(n_1 / n_2) C_0 V_0}{C_t}$$

FUNCION DE GRAN CON DATOS ANTERIORES AL PUNTO DE EQUIVALENCIA:

Hipótesis: $\log \frac{K_d}{C_0} \leq -2$

(*Journal of Chemical Education* 64:947(1987))

El pX está impuesto por el par A/P1:

$$K_{n1X}^{P1} = \frac{[A][X]^{n1}}{[P1]} = K_d$$

$$[X]^{n1} = \frac{K_d [P1]}{[A]}$$

$$[X]^{n1} = \frac{K_d[(n_2 / n_1)vCt] \left(\frac{1}{Vi + v} \right)}{[CoVo - (n_2 / n_1)vCt] \left(\frac{1}{Vi + v} \right)}$$

$$[X]^{n1} = \frac{K_d[(n_2 / n_1)vCt]}{[CoVo - (n_2 / n_1)vCt]}$$

$$[X]^{-n1} = \frac{[CoVo - (n_2 / n_1)vCt]}{K_d[(n_2 / n_1)vCt]} = \frac{CoVo}{K_d[(n_2 / n_1)vCt]} - \frac{(n_2 / n_1)vCt}{K_d[(n_2 / n_1)vCt]}$$

$$[X]^{-n1} = \frac{CoVo}{K_d[(n_2 / n_1)vCt]} - \frac{1}{K_d}$$

$$[X]^{-n1}(v) = \frac{CoVo}{K_d[(n_2 / n_1)Ct]} - \frac{1}{K_d}(v)$$

$$F[v] = b - m(v)$$

$$[X]^{-n1}(v) = F[v] = 10^{n1pX} v$$

ACTA CHEMICA SCANDINAVICA 4 (1950) 559-577

**Determination of the Equivalent Point in
Potentiometric Titrations**

GUNNAR GRAN

*Department of Analytical Chemistry, Swedish Forest Products Research Laboratory,
Stockholm, Sweden*

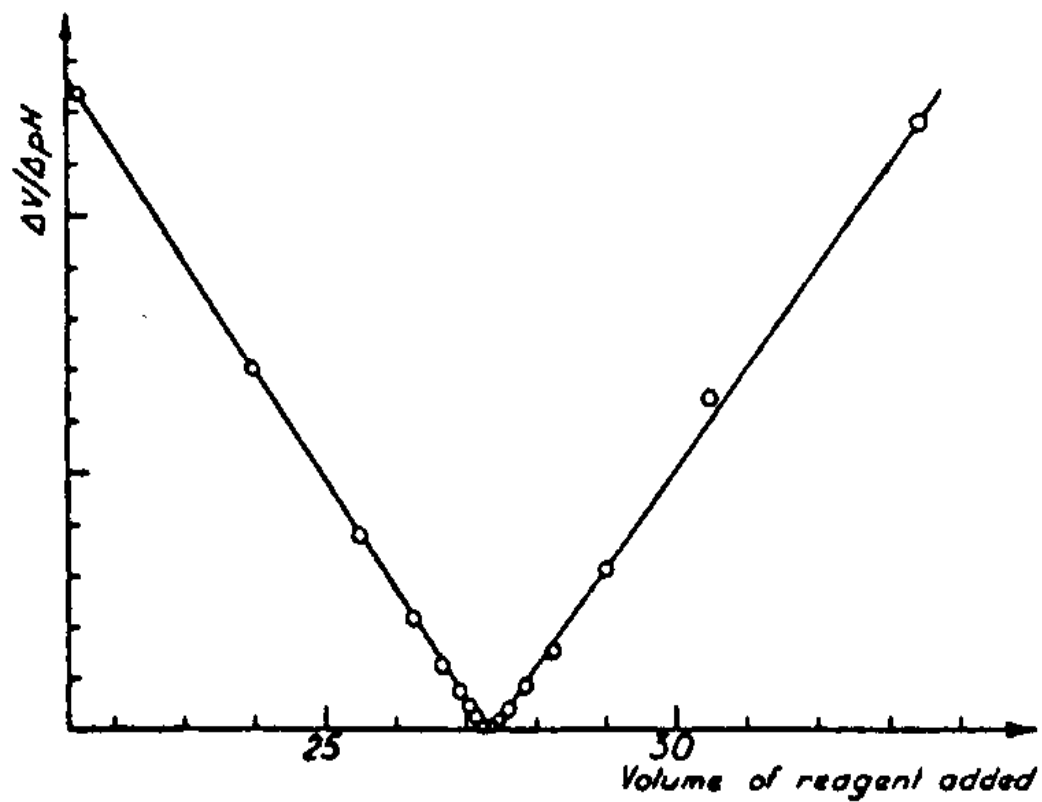


Fig. 3. $\Delta V/\Delta pH$ curve for the titration of HCl with NaOH.

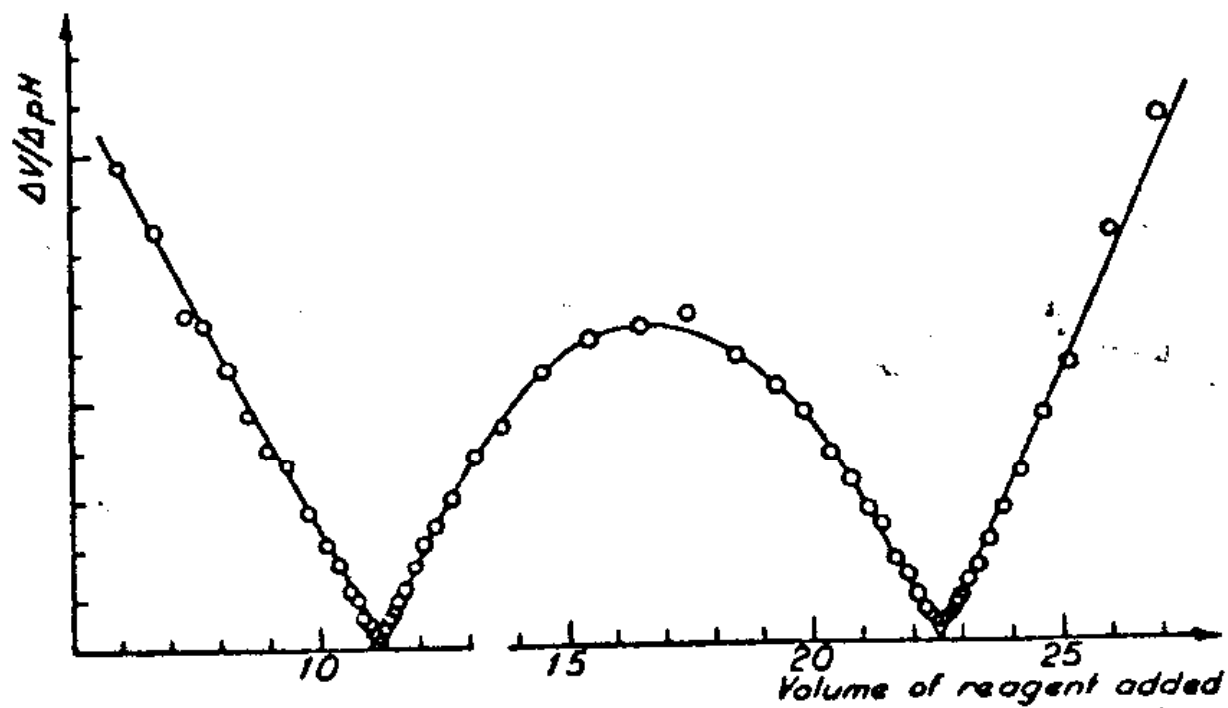


Fig. 5. $\Delta V/\Delta pH$ curve for the titration of H_3PO_4 with $NaOH$.

CHEMICAL EQUILIBRIUM

A PRACTICAL INTRODUCTION FOR THE PHYSICAL AND LIFE SCIENCES

William B. Guenther

Department of Chemistry
The University of the South
Sewanee, Tennessee

PLENUM PRESS • NEW YORK AND LONDON

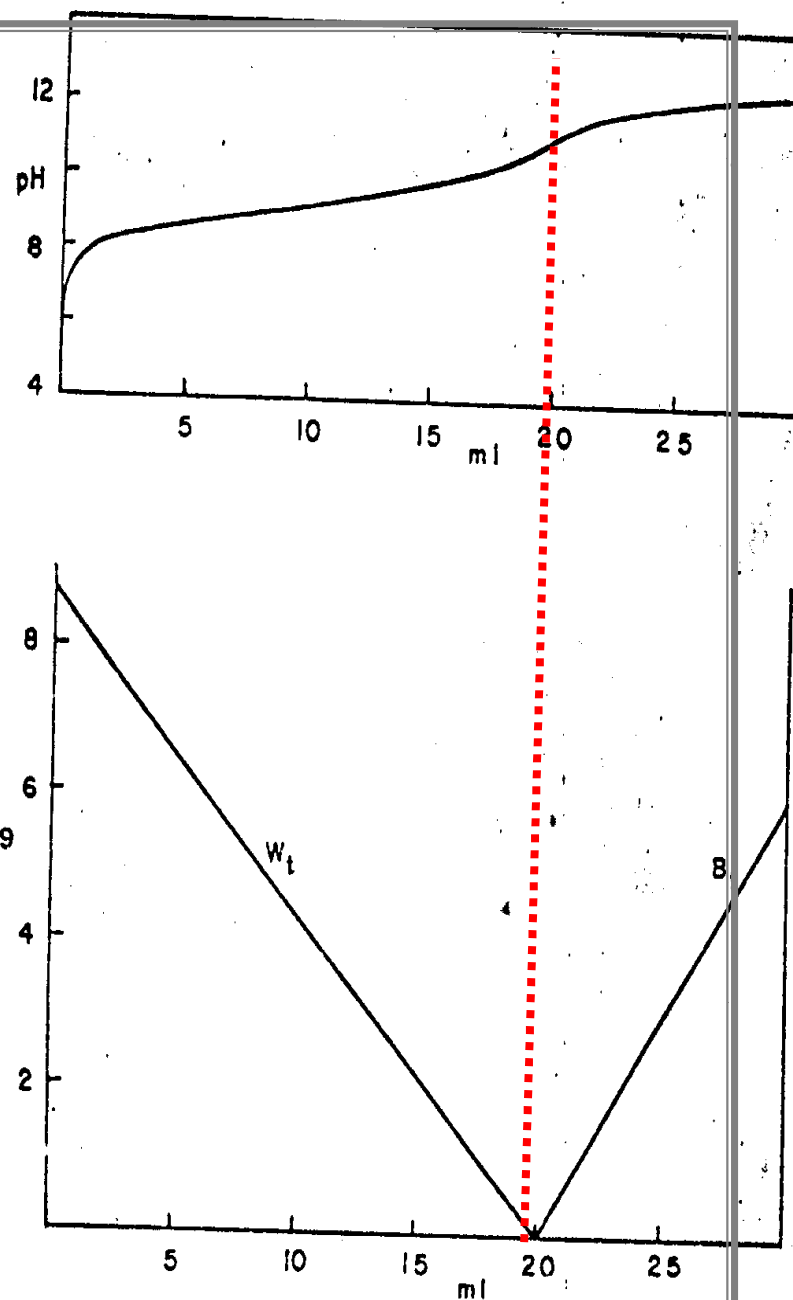


Figure 7-2. Calculated titration curve and its Gran plot for 0.100 M NH_4^+ with 0.100 M NaOH. Here F is the acid, or the base Gran function.

Acid-Base Titration Curves

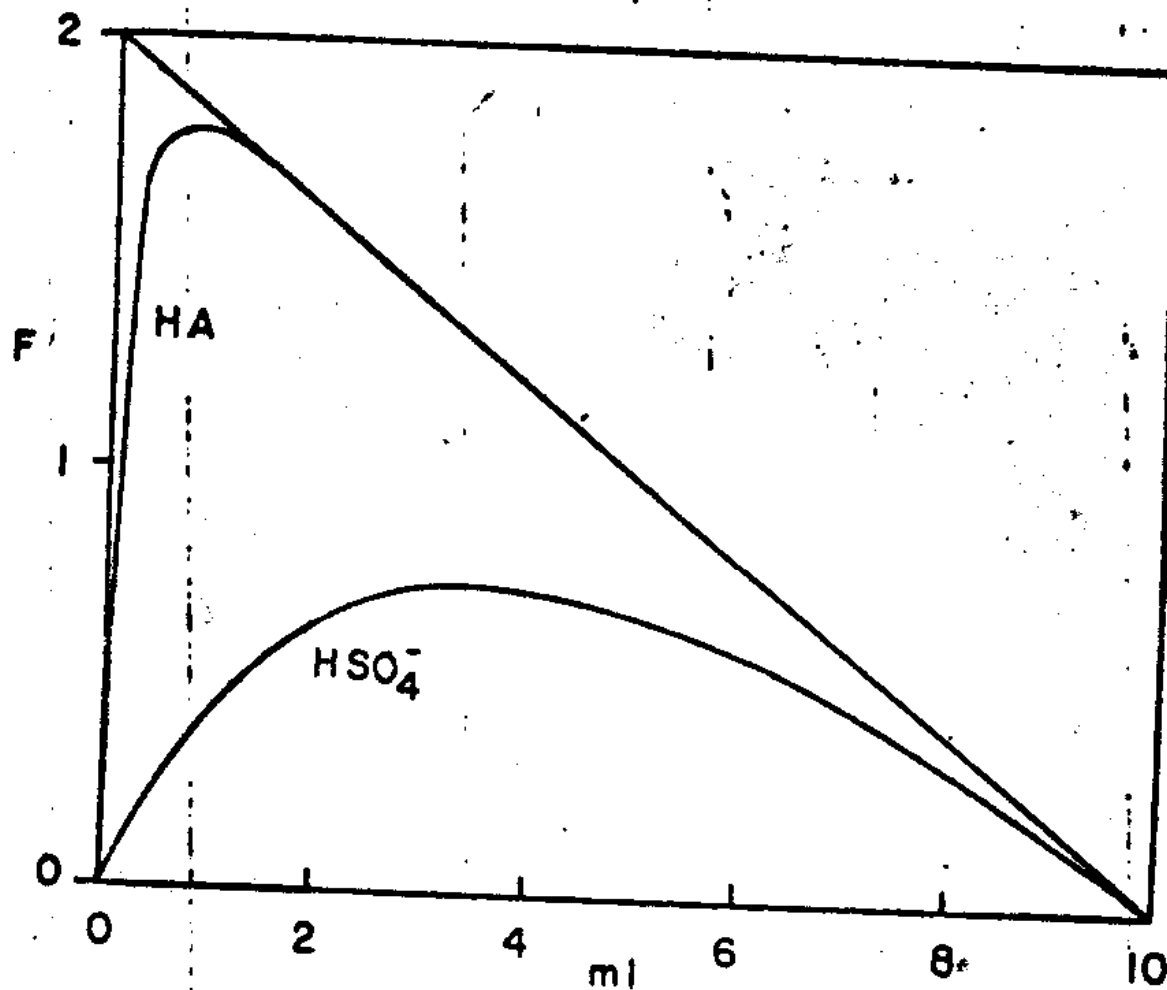


Figure 7-3. Calculated Gran plots by approximate and complete equations for a weak acid (acetic, HA) and a less weak case (HSO_4^-). The complete equation gives the straight line. Normalized to 2 at $v_b = 0$.

EQUILIBRIO Y ANALISIS QUIMICO

RICHARD W. RAMETTE
Carleton College

Versión española de

Peter Fiedler
*Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile*

con la colaboración de

Reynaldo Treviño Cisneros
Universidad Iberoamericana, México

 FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO
MEXICO • BOGOTA • CARACAS • SANTIAGO • SAN JUAN • PANAMA

394 EQUILIBRIO Y ANÁLISIS QUÍMICO

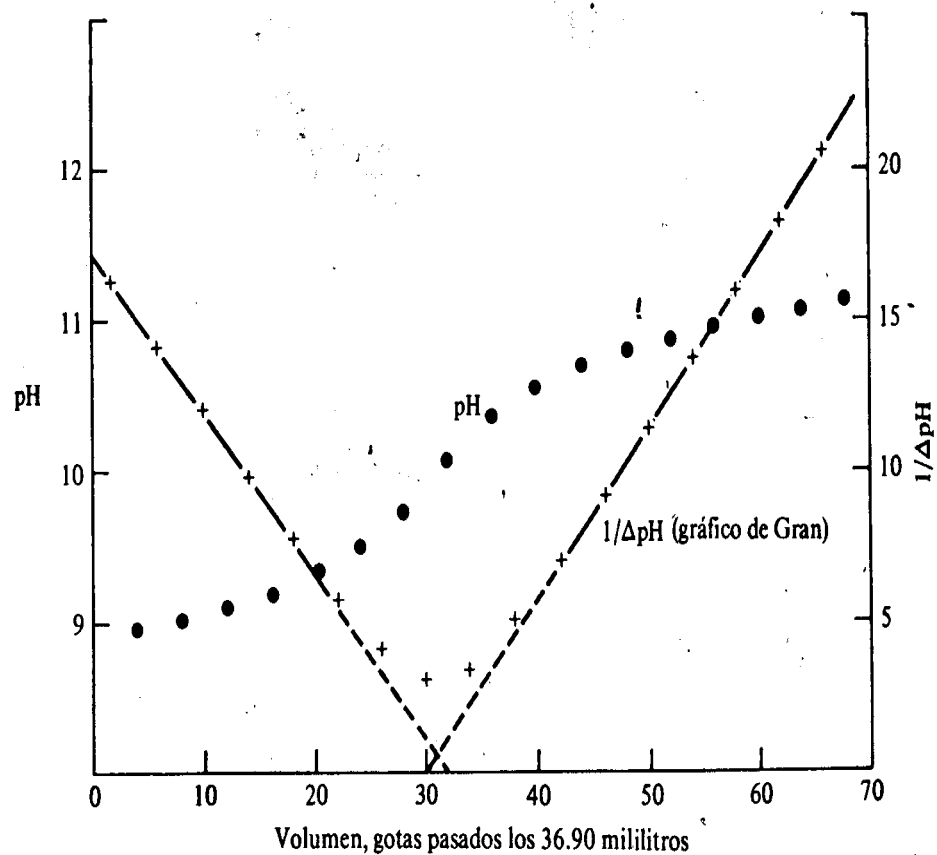


Fig. 11.8 Datos para la titulación potenciométrica de un ácido muy débil ($pK = 7.5$). Punto final según el gráfico de Gran:

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO

Daniel C. Harris
Michelson Laboratory
China Lake, California
E.U.A.

Instrumentos de Laboratorio

CUADERNO DE NOTAS DE
BALANZA ANALÍTICA 14

Elec. p de Empuje Acústico 16

Errores en las Operaciones de
Balanza Electrónica 17

BIQUETAS 19

Acc. Quím. de los Materiales de

Traductor:

Dr. Alain Quere

Facultad de Química

Universidad Nacional Autónoma de México

Revisor Editorial:

Roberto Palacios Martínez

Universidad Autónoma de Baja California, México

Revisor General:

Ing. Francisco Paniagua Bocanegra

Universidad Nacional Autónoma de México

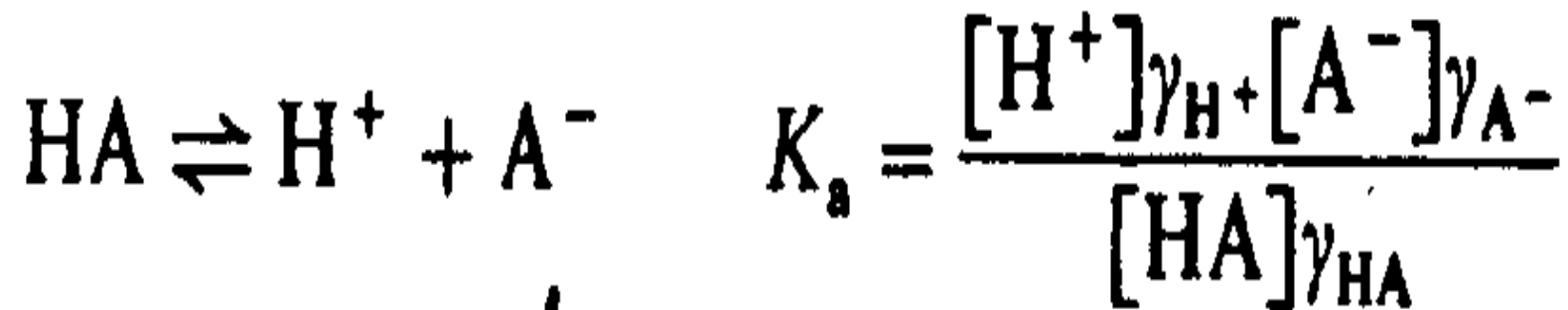
Miembro de la U.S. Metric Association

SA & CV
Grupo Editorial Iberoamérica



Río Georgia 64 - 06500, México D.F. - Tel. 5112517-2087681-2087741 - Fax 5147024

FQ UNAM Alejandro Baeza



$$V_b \cdot 10^{-\text{pH}} = \frac{\gamma_{\text{HA}}}{\gamma_{\text{A}^-}} K_a (V_c - V_b)$$

Gráfica de Gran:

Representación de $V_b \cdot 10^{-\text{pH}}$
en función de V_b

Abscisa al origen = V_e

Pendiente = $-\frac{K_a}{\gamma_{A^-}}$

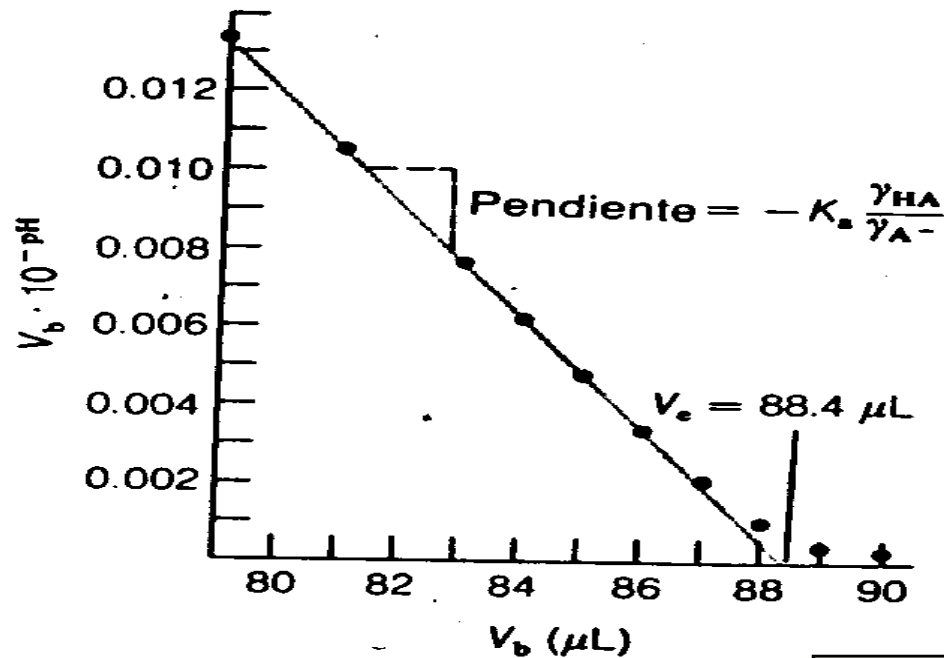


Figura 11-8
Gráfica de Gran para los valores experimentales obtenidos en la vecindad del punto de equivalencia de la Fig. 11-7. El último 10 a 20% del volumen antes de V_e es normalmente la región útil para la gráfica de Gran.

Ejemplos particulares de función de Gran

∴

Valoración de Hcl por NaOH:

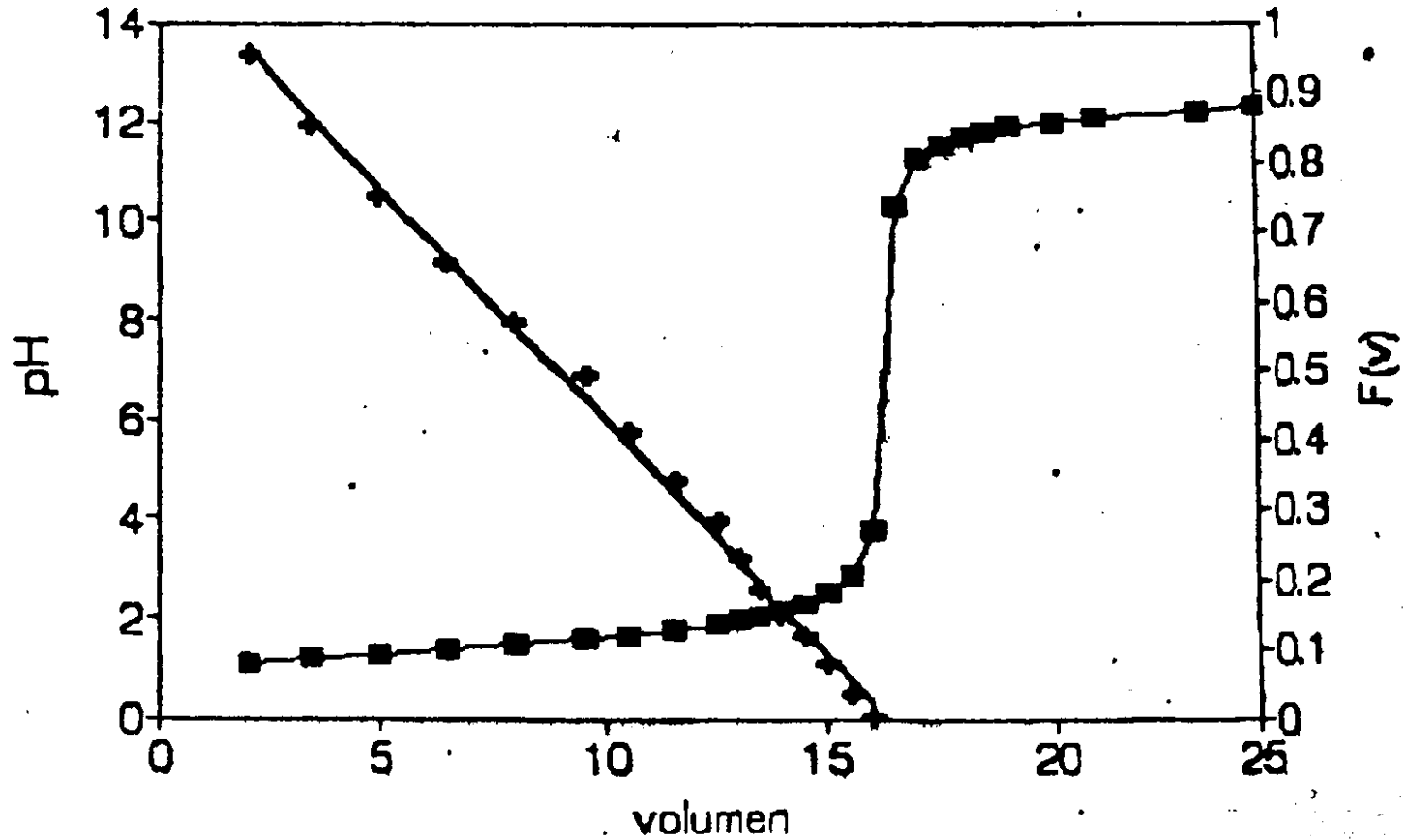
$$[H^+] = \frac{CoVo - vCt}{Vi + v}$$

$$[H^+](Vi + v) = CoVo - Ct(v)$$

$$F[v] = [H^+](Vi + v) = 10^{-pH}(Vi + v)$$

$$10^{-pH}(Vi + v) = f(v)$$

$$[\text{pH} = f(v)] , [F(v) = f(v)]$$



—■— Valoracion ♦ F(v), exp. — F(v), corr.

Reaccion de titulacion: “*titrationreaction*” *reacción operativa*



In CoVo

Agr vCt

Ape $\text{CoVo} - (1/3)(\text{vCt})$ $(1/3)\text{vCt}$

Reacción al equilibrio “*intertitrationreaction*”



$$K_a = (\text{H})^3 / (\text{Al}^{3+}) = 10^{-3\text{pH}} / (\text{CoVo} - (1/3)\text{vCt}) / (\text{Vo} + \text{v})$$

Re-arreglando according to Gran's method:

$$10^{-3\text{pH}}(\text{Vo} + \text{v}) = K_a \text{CoVo} - (1/3)K_a \text{Ct}(\text{v})$$

FQ UNAM Alejandro Baeza

El volumen de equivalencia

.

$$3C_oV_o = n_{OH}$$

$$vC_t = n_{OH} = 3C_oV_o$$

$$v_{eq} = (3C_oV_o)/C_t$$

$$10^{-3pH}(V_o+v) = KaC_oV_o - (1/3)KaC_t(v)$$

$$10^{-3pH}(V_o+v) = KaC_oV_o - (1/3)KaC_t((3C_oV_o/C_t))$$

$$10^{-3pH}(V_o+v) = 0$$

$$10^{-3pH}(V_o+v)$$

