

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/251231605>

Estudio de la especiación de disoluciones hidrolizadas mixtas Al-Fe en medio concentrado con el reactivo Ferrón.

Conference Paper · September 2010

CITATIONS

0

READS

41

6 authors, including:



[Luis Alejandro Galeano](#)

University of Nariño

36 PUBLICATIONS 141 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Miguel Angel Vicente](#)

Universidad de Salamanca

192 PUBLICATIONS 4,144 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Natural and Synthetic clays as multifunctional materials with multifaceted applications: Adsorbents, Catalysts, Photocatalyst, Nanocomposites, Drug Delivery Systems, Agrochemicals and among others. [View project](#)



Study of the natural organic matter and pathogens removal from drinking water by the advanced oxidation process CWPO [View project](#)

ESTUDIO DE LA ESPECIACIÓN DE DISOLUCIONES HIDROLIZADAS MIXTAS Al-Fe EN MEDIO CONCENTRADO CON EL REACTIVO FERRÓN

Pedro F. Bravo^a, Christian D. Luna^a, Sonia X. Delgado^a, Miguel A. Vicente^b, Antonio Gil^c y Luis A. Galeano^{a,b,*}

^a Grupo de Investigación en Materiales Funcionales y Catálisis, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia

^b Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Salamanca, Salamanca – España

^c Departamento de Química Aplicada, Universidad Pública de Navarra, Pamplona – España

*alejandrogaleano@udenar.edu.co



Introducción

La obtención de disoluciones concentradas de aluminio con alta fracción de oligocaciones presenta gran interés por su potencial aplicabilidad como floculantes en el tratamiento de aguas y en la intercalación de arcillas laminares [1,2], y depende directamente del pH (Figura 1).

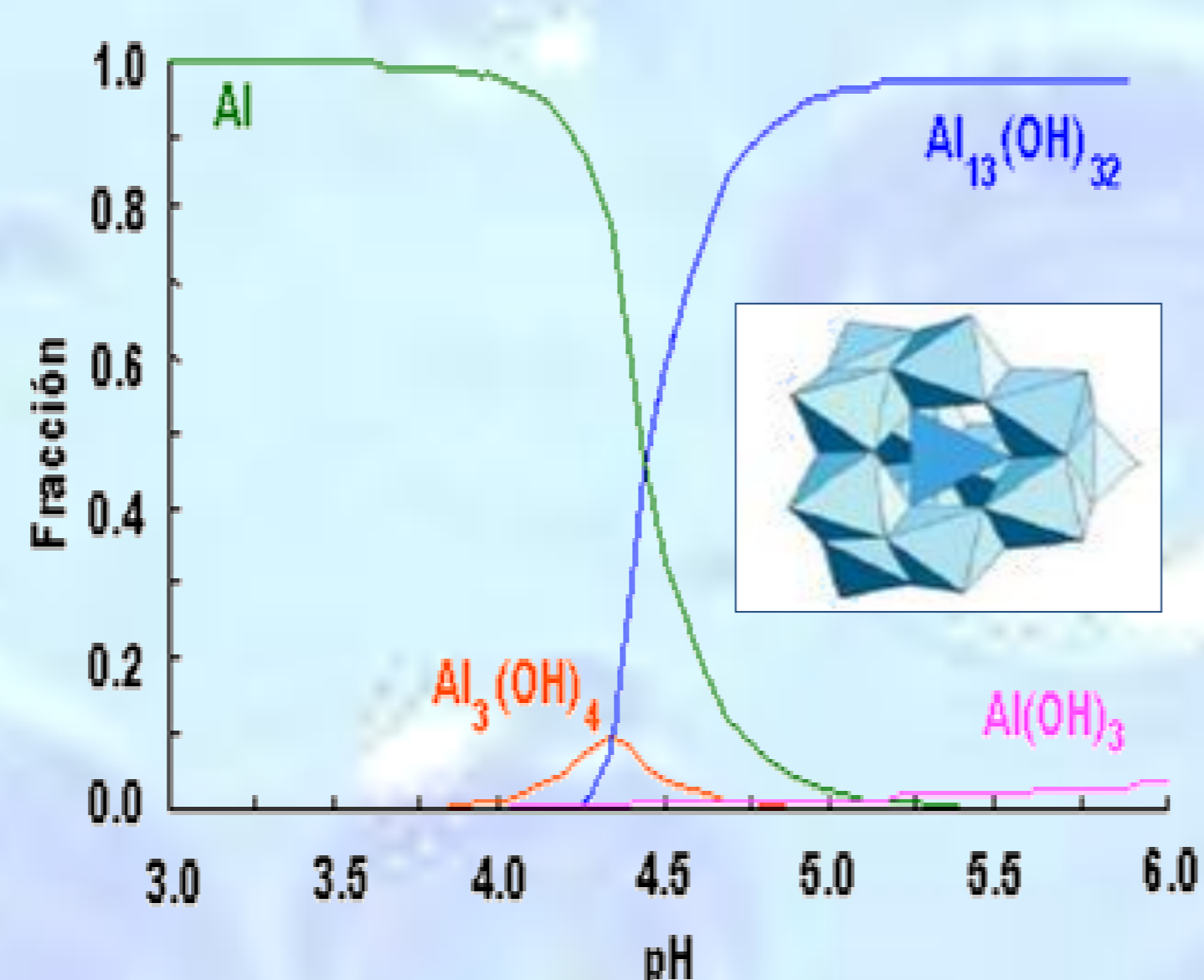


Figura 1. Distribución de especies de Aluminio en función del pH

El análisis espectrofotométrico con el reactivo Ferrón permite obtener una distribución de las especies parcialmente hidrolizadas de Al³⁺ que se generan en disoluciones, en base a su grado de polimerización. Las interacciones Al-Ferrón se encuentran estrechamente relacionadas con el tiempo de reacción, como se muestra en la figura 2 [1,3].

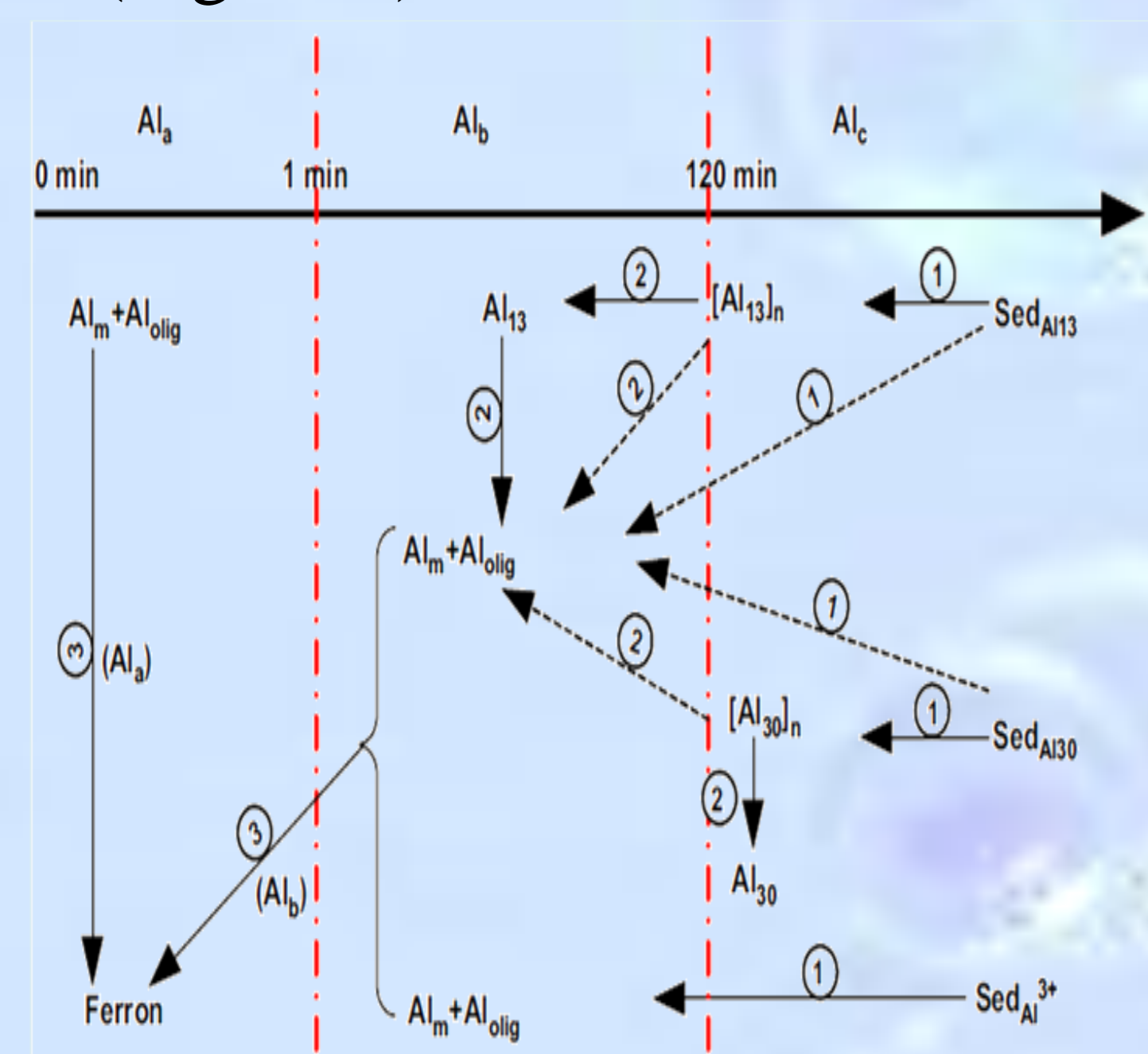
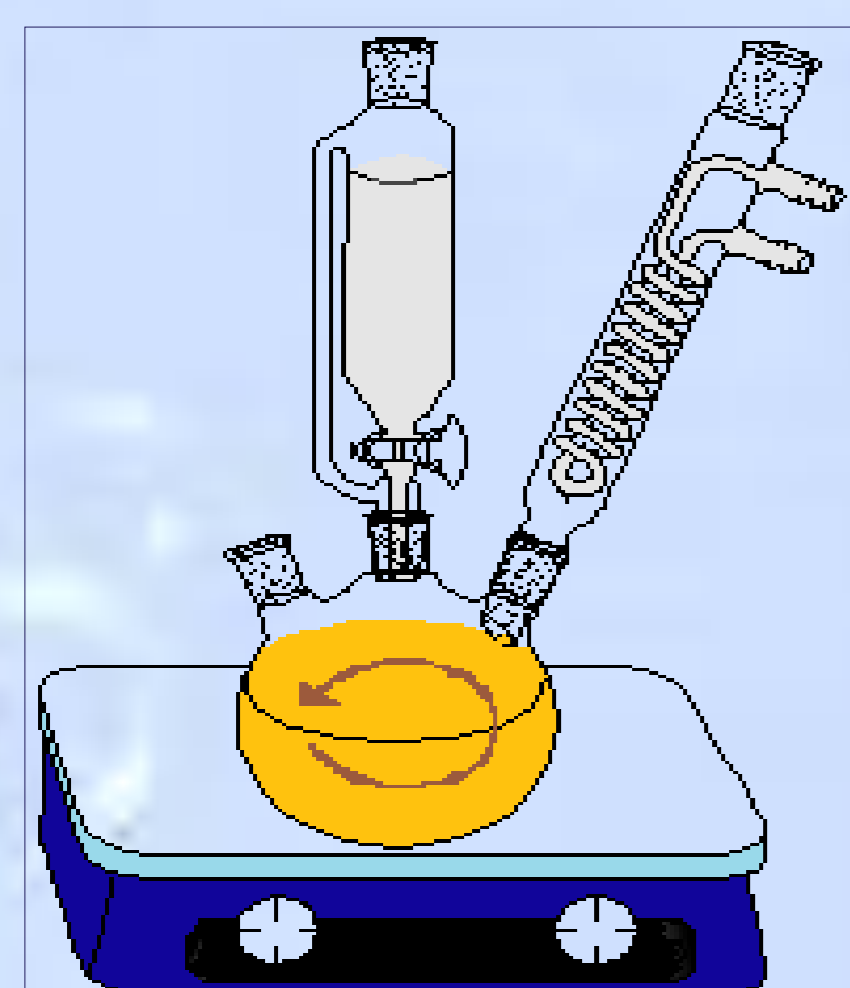


Figura 2. Resolución cinética de especies de Aluminio con Ferrón

Metodología



AMR = (Fe/Al+Fe)*100 = 2,0%
RH = (OH-/Al+Fe) = (2,0; 2,25 y 2,5)
CTM = [Al+Fe] = 0,2; 0,6 y 1,0 mol.L⁻¹
T = 70 °C /8 horas

La precipitación de los sulfatos de Al₁₃ (AMR = 0; 2,0 y 5,0%), se realizó con Na₂SO₄ seguida de regeneración de los policationes en solución con Ba(NO₃)₂.

Figura 3. Montaje y condiciones experimentales de preparación de disoluciones concentradas mixtas Al/Fe (DCMAF)

Método Ferrón

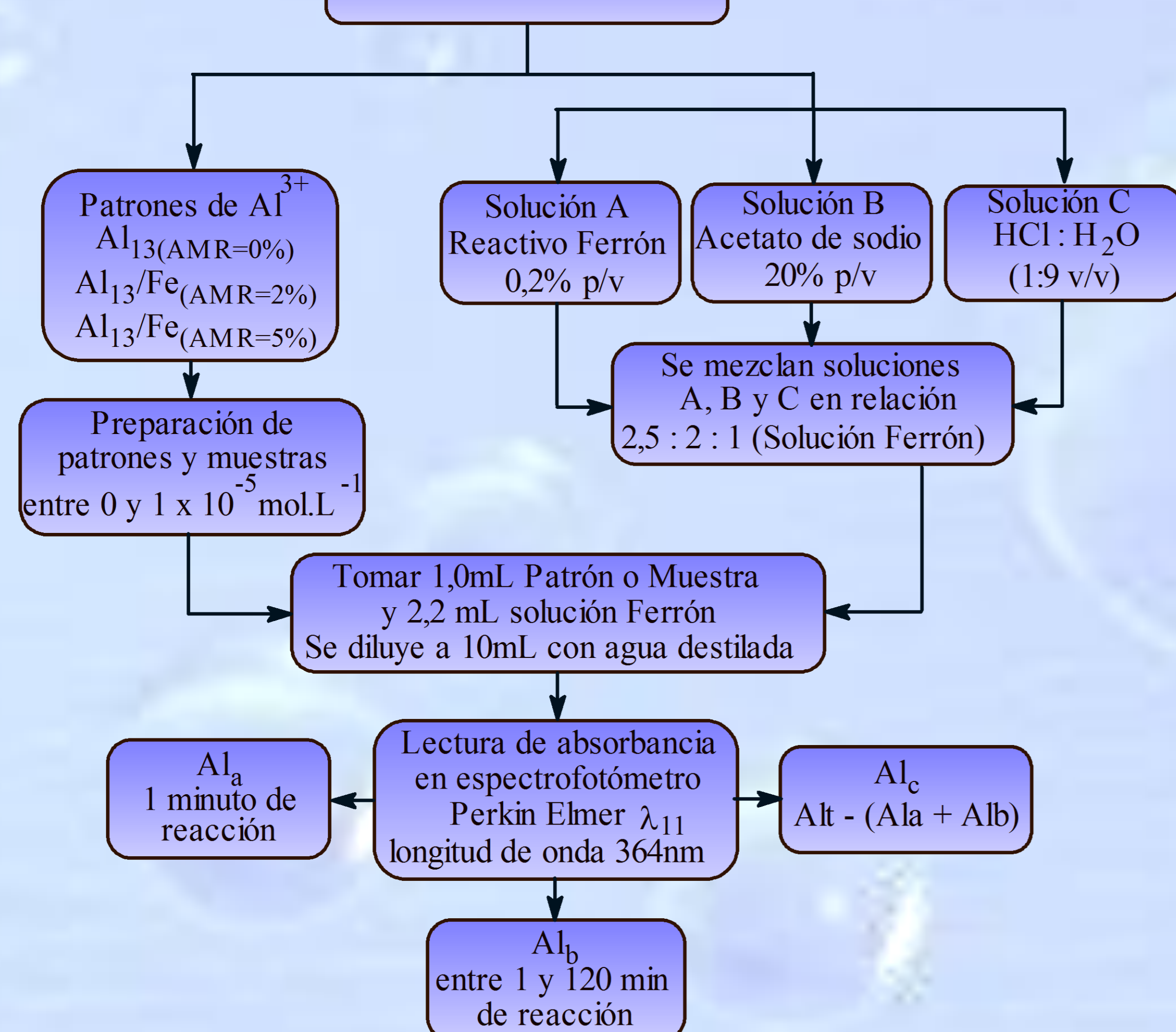


Figura 4. Procedimiento experimental especiación de Aluminio con el reactivo Ferrón

Resultados

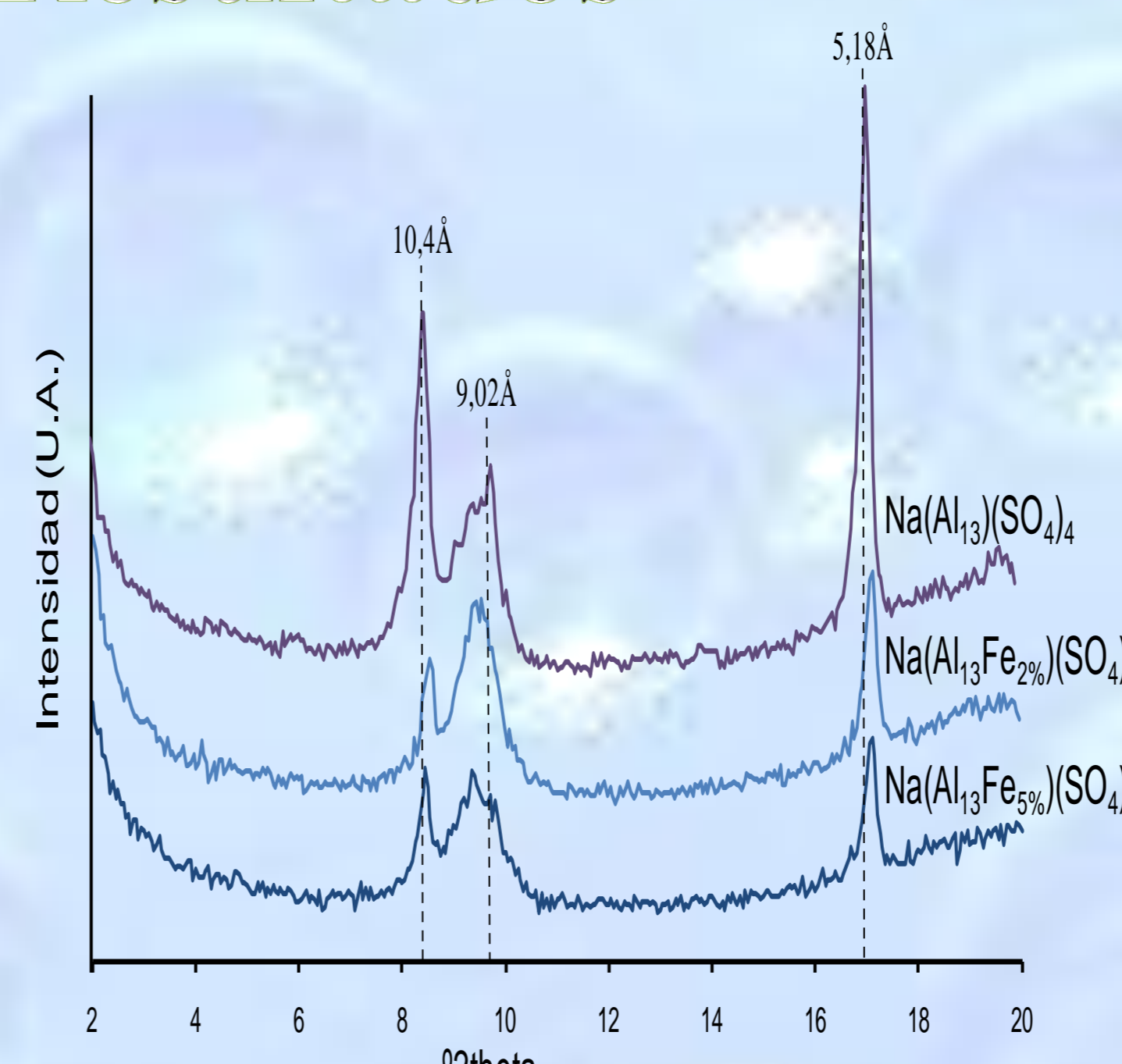


Figura 5. Patrones de difracción de Rayos X de Al₁₃-SO₄.

Las reflexiones indicadas en la figura 5 se atribuyen a especies tipo Keggin de Al₁₃, de sistema cristalino cúbico y fórmula molecular: Na[AlO₄Al₁₂(OH)₂₄(H₂O)₁₂](SO₄)₄.xH₂O [4].

El análisis por Difracción de Rayos X de los sulfatos Al₁₃(AMR 0%), Al₁₃Fe_(AMR 2%) y Al₁₃Fe_(AMR 5%) muestra un ligero desplazamiento principalmente de la señal N° 3, obteniéndose un espaciado (d_{hkl}) inferior en cuanto se incluye el Fe en el sistema metálico, posiblemente asociado a sustitución isomórfica de éste metal dentro de los policationes [2].

| Solución | pH | Fracciones Ferrón (%) | | |
|---------------------------------------|------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| | | Al _a | Al _b | Al _c |
| CTM _{0,2} RH _{2,00} | 3,66 | 17,9 | 30,2 | 51,9 |
| CTM _{0,2} RH _{2,25} | 3,81 | 13,4 | 28,5 | 58,1 |
| CTM _{0,2} RH _{2,50} | 3,74 | 15,9 | 33,5 | 50,6 |
| CTM _{0,6} RH _{2,00} | 3,28 | 22,0 | 14,0 | 64,0 |
| CTM _{0,6} RH _{2,25} | 3,53 | 16,3 | 13,0 | 70,7 |
| CTM _{0,6} RH _{2,50} | 3,58 | 21,5 | 12,7 | 65,7 |
| CTM _{1,0} RH _{2,00} | 3,00 | 22,6 | 14,1 | 63,3 |
| CTM _{1,0} RH _{2,25} | 3,20 | 12,4 | 13,0 | 74,6 |
| CTM _{1,0} RH _{2,50} | 3,44 | 5,70 | 11,5 | 82,8 |

Tabla 1. Especiación de disoluciones concentradas mixtas Al/Fe (DCMAF)

La especiación de las DCMAF con Ferrón muestran que a menor RH se favorece la fracción de especies poliméricas solubles Al_b, aunque este efecto es menos marcado en cuanto baja CTM. Igualmente se observa, que con el aumento en CTM, Al_b disminuye significativamente para cada RH. Cuando se incrementa CTM se observa que aunque baja el pH de equilibrio de las disoluciones, se incrementa la fracción de polímeros inertes o coloidales de los metales, que corresponde a la fracción Al_c.

Conclusiones

La preparación de DCMAF con alto contenido de Al₁₃ en medio concentrado se favorece con la disminución de la Relación Hidrólisis. Los resultados de DRX de los patrones de Al oligomérico muestran un leve desplazamiento por efecto de la inserción del Fe.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación de este trabajo a EMPOPASTO S.A. E.S.P. mediante convenio específico de cooperación N° 01 de 2008.

Referencias

- [1] Feng, C.; Tang, H.; Wang, D (2007). Differentiation of hydroxyl-aluminum species at lower OH/Al ratios by combination of ²⁷Al NMR and Ferron assay improved with kinetic resolution. *Colloids Surf. A.*, 305: 76-82.
- [2] Galeano, L.A.; Gil, A.; Vicente, M.A. (2010). Effect of the atomic active metal ratio in Al/Fe-, Al/Cu- and Al(Fe-Cu)-intercalating solutions on the physicochemical properties and catalytic activity of pillared clays in the CWPO of methyl orange. *Appl. Catal. B: Env.*, 100: 271-281.
- [3] Parker, D.R. (1992). Identification and quantification of the "Al₁₃" tridecameric polycation using ferron. *Env. Sci. Technol.*, 26: 908-914.
- [4] Sanabria, N.; Centeno, M.; Molina R.; Moreno S (2009). Pillared clays with Al-Fe and Al-Ce-Fe in concentrated medium: Synthesis and catalytic activity. *Appl. Catal. A: Gen.* (356): 243-249.