	Procedimiento	Clave	
	Solubilidad del As_2O_3	Revisión	1
		Fecha	28/05/2025
		Páginas	Página 1 de 5

Informe de resultados en pruebas para la solubilidad del As_2O_3

I. Objetivo general

Evaluar las condiciones óptimas para la disolución del As_2O_3

II. Introducción

Se prepara una mezcla saturada de As_2O_3 en agua a 60°C , agregando As_2O_3 poco a poco hasta que deje de disolverse y se formen cristales no disueltos.

III. Material

- Vasos de precipitado (1L)
- Balanza analítica
- Agitador eléctrico
- Parrilla de calentamiento
- Soporte universal
- Termómetro
- Deflectores
- Guantes resistentes a soluciones ácidas
- As_2O_3

IV. Diseño experimental

1. Se prepararon soluciones de As_2O_3 a distintas concentraciones y con distintos tipos de solvente.
2. Se prepara el sistema de filtrado (Kitasato, bomba de vacío y papel filtro).
3. Se pesa el papel filtro.
4. Se agrega la solución para recuperar sólidos.
5. La muestra de sólido se pone a secar en la estufa.
6. A partir de estas medidas se calcula por diferencia la cantidad de As_2O_3 que se disolvió en una cantidad determinada de agua.


V. Resultados

Primeramente, se analizaron las siguientes soluciones:

1. 100% agua
2. 50% agua y 50% solución proveniente del último tanque de purificación caliente.
3. 100% solución proveniente del último tanque de purificación caliente.

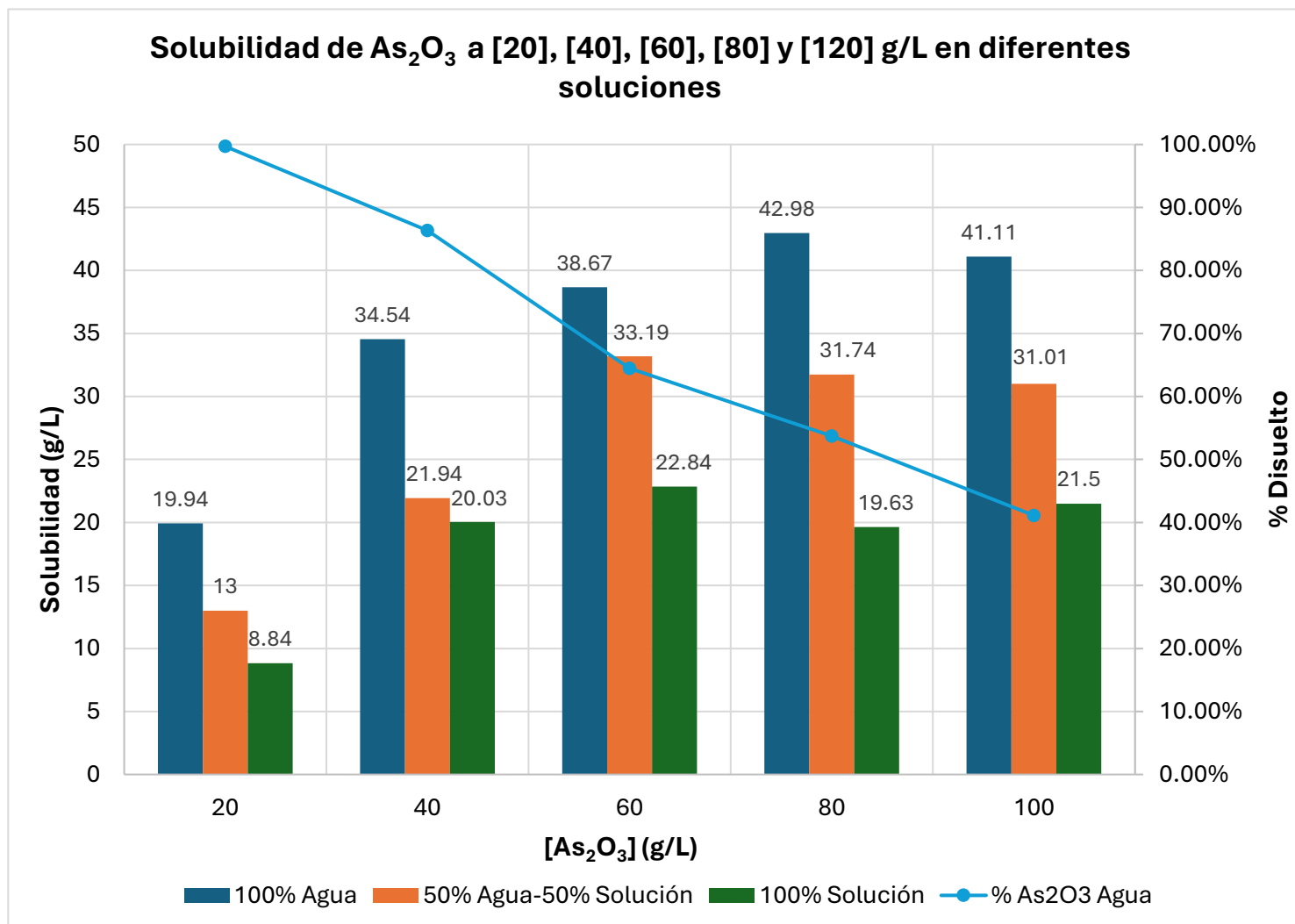
Las condiciones experimentales fueron las siguientes:

P.D. José Juan Herrera Carreón
P.D. María Fernanda Zarate Buenrostro
P.D. Julieta Natalia Segura Barrón

	Procedimiento	Clave	
	Solubilidad del As_2O_3	Revisión	1
		Fecha	28/05/2025
		Páginas	Página 2 de 5

- Temperatura de 60 °C.
- Agitación por 30 minutos.
- Se evaluó la solubilidad de las siguientes concentraciones de As_2O_3 : 20, 40, 60, 80 y 100 g/L.


A continuación, se muestra el gráfico con los resultados obtenidos:



Posteriormente, se analizó la solubilidad del As_2O_3 en una solución compuesta por agua y NaOH. Para ello se utilizó una solución de 128 ml de NaOH (al 50%) en 500 ml de agua.

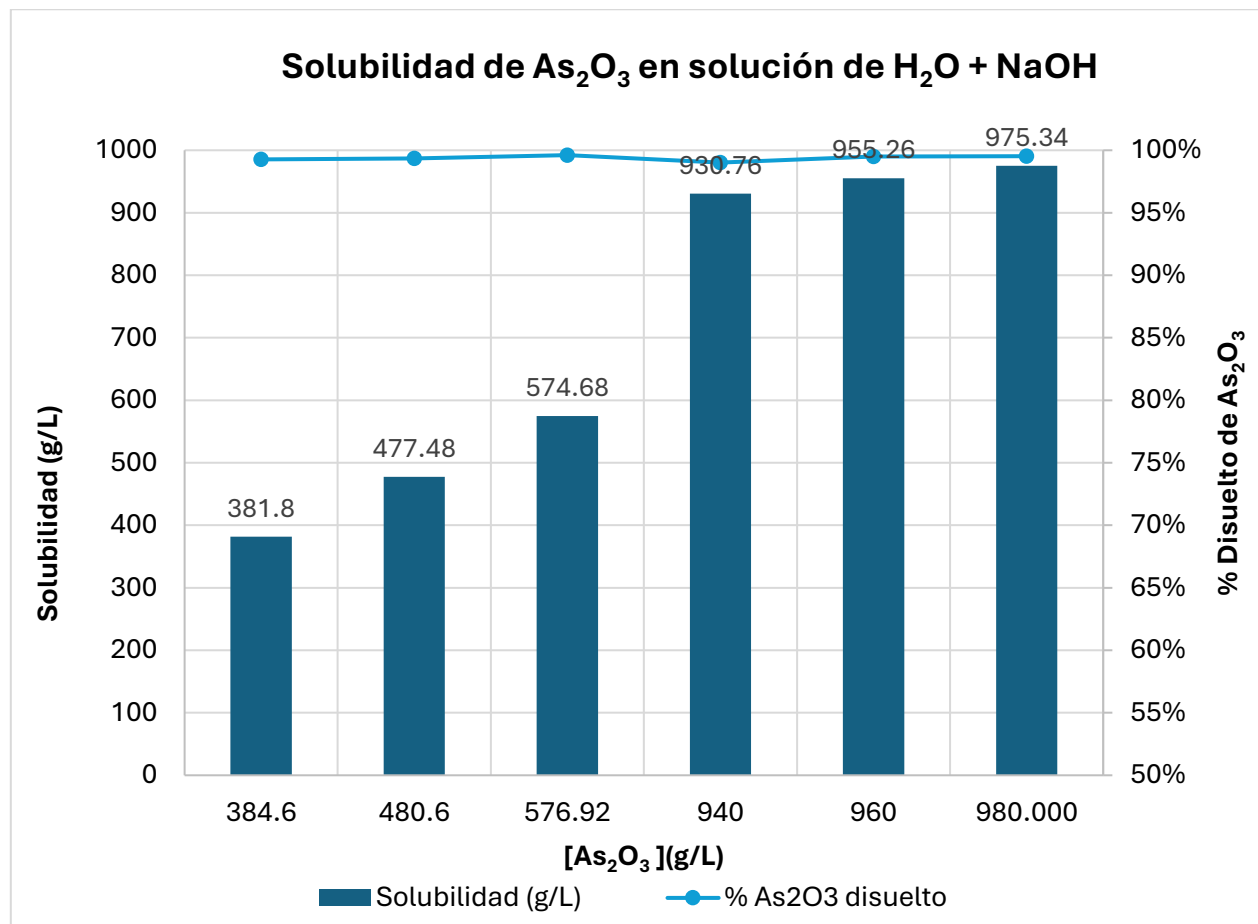
En este caso, se agregaron distintas cantidades de As_2O_3 en 500 mL de la solución preparada previamente (NaOH + H_2O). En general, la solubilidad del As_2O_3 se

P.D. José Juan Herrera Carreón
P.D. María Fernanda Zarate Buenrostro
P.D. Julieta Natalia Segura Barrón

	Procedimiento	Clave	
	Solubilidad del As_2O_3	Revisión	1
		Fecha	28/05/2025
		Páginas	Página 3 de 5

mantuvo entre el 98-99% y se obtuvo que la saturación llega cuando se tienen 500 g de As_2O_3 en 500 mL de solución.

Los resultados generales se muestran en el siguiente gráfico:



VI. Factor de relación kg NaOH / L H_2O

- a. Preparación de la solución de NaOH y agua

$$Vol_{\text{NaOH}(50\%)} = 128 \text{ mL}$$


$$Vol_{\text{H}_2\text{O}} = 500 \text{ mL}$$

$$\rho_{\text{NaOH } 50\%}(60^\circ\text{C}) = 1.53 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

- b. Cálculo de masa de NaOH y masa de agua en la solución

$$128 \text{ mL NaOH} * 1.53 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 97.92 \text{ g NaOH}$$

P.D. José Juan Herrera Carreón
P.D. María Fernanda Zarate Buenrostro
P.D. Julieta Natalia Segura Barrón

	Procedimiento	Clave	
	Solubilidad del As_2O_3	Revisión	1
		Fecha	28/05/2025
		Páginas	Página 4 de 5

$$50\% w/w = \frac{97.92 \text{ g NaOH}}{97.92 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\therefore H_2O_{total} = 97.92 + 500 = 597.92 \text{ mL H}_2\text{O}$$

c. Determinación del factor **NaOH/H₂O**

$$f = \frac{97.92 \text{ g NaOH}}{597.92 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.164 \frac{\text{g NaOH}}{\text{g H}_2\text{O}} = 0.164 \frac{\text{kg NaOH}}{\text{kg H}_2\text{O}}$$

Ecuaciones para calcular NaOH necesario para 1.5 m³ de solución: $Vol_{total} = x + \frac{0.328x}{1.53} =$

$$1500 \text{ Donde: } x = \text{masa de agua (L) NaOH}_{50\%} = \frac{0.164 \frac{\text{kg NaOH}}{\text{L H}_2\text{O}}}{0.5} * \frac{1}{1.53 \frac{\text{kg NaOH}}{\text{L solución}}} *$$

$$x (\text{L H}_2\text{O}) = \frac{0.328x}{1.53} (\text{L})$$

d. Cálculo de agua y NaOH requeridos:

$$Vol_{total} = x(1.2144) = 1500 \text{ L}$$

$$\therefore x = 1235.3 \text{ L H}_2\text{O} \sim 1235.3 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$NaOH_{total \text{ requerido}} = 0.164 \frac{\text{kg NaOH}}{\text{L H}_2\text{O}} * 1235.3 = 202.6 \text{ kg NaOH}$$

$$NaOH_{50\% \text{ requerido}} = \frac{0.164}{0.5} * 1235.3 = 405.17 \text{ kg de solución NaOH}_{50\%}$$

$$Vol_{NaOH(50\%)} = 405.17 \text{ kg NaOH} * \frac{\text{L}}{1.53 \text{ kg NaOH}} = 264.82 \text{ L NaOH}_{50\%}$$

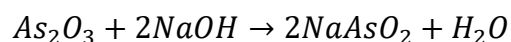
$$Vol_{total \text{ de solución}} = 1235.3 \text{ L H}_2\text{O} + 264.82 \text{ L NaOH}_{50\%} = 1500 \text{ L}$$

e. Comprobación del factor calculado:

$$\frac{202.6 \text{ kg NaOH}}{1235.3 \text{ L H}_2\text{O}} = 0.164 \frac{\text{kg NaOH}}{\text{L H}_2\text{O}}$$


VI. Optimización de la solución de NaOH – As₂O₃

Para asegurar una disolución del 100% de As₂O₃ se calculó estequiométricamente la cantidad de NaOH necesaria.



$$M_{As_2O_3} = 197.84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

P.D. José Juan Herrera Carreón
P.D. María Fernanda Zarate Buenrostro
P.D. Julieta Natalia Segura Barrón

	Procedimiento	Clave	
	Solubilidad del As_2O_3	Revisión	1
		Fecha	28/05/2025
		Páginas	Página 5 de 5

$$M_{NaOH} = 40.00 \frac{g}{mol}$$

$$[As_2O_3] = 280 \frac{g}{L}$$

$$n_{As_2O_3} = \frac{280g}{197.84 \frac{g}{mol}} \approx 1.415 \frac{mol}{L}$$

$$n_{NaOH} = 2 \times 1.415 \approx 2.830 mol/L$$

$$m_{NaOH} = 2.830 \frac{mol}{L} \times 40.00 \frac{g}{mol} = 113.22 \frac{g}{L}$$

Mientras que experimentalmente, a temperatura ambiente, el As_2O_3 se solubilizó en ~99% a una concentración de NaOH de 110 g/L. Disminuyendo el consumo del reactivo en un 33% respecto del calculado previamente.

VII. Conclusiones

- El As_2O_3 tiene mayor solubilidad en la solución de NaOH + H_2O siendo siempre mayor al 99%, seguido por el agua, después la solución 50% agua + 50% solución tanque EG-002 y finalmente por la solución de dicho tanque.
- Si se desea disolver As_2O_3 en sosa, entonces el factor a considerar sería de 0.164 kg NaOH/L H_2O .
- Tomando en cuenta el consumo teórico de NaOH necesario para una disolución del 100%, se logró disminuir en un 33% el consumo de NaOH, donde se calculó un nuevo factor optimizado a 0.110 kg NaOH / L H_2O

P.D. José Juan Herrera Carreón
P.D. María Fernanda Zarate Buenrostro
P.D. Julieta Natalia Segura Barrón