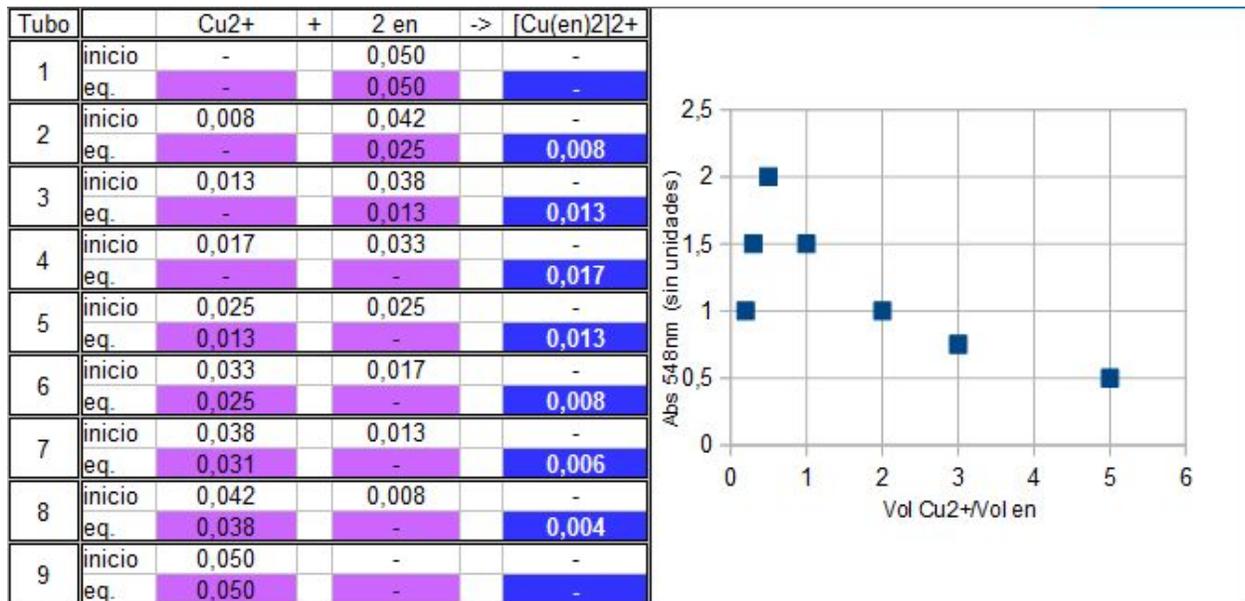


### Pregunta TP8

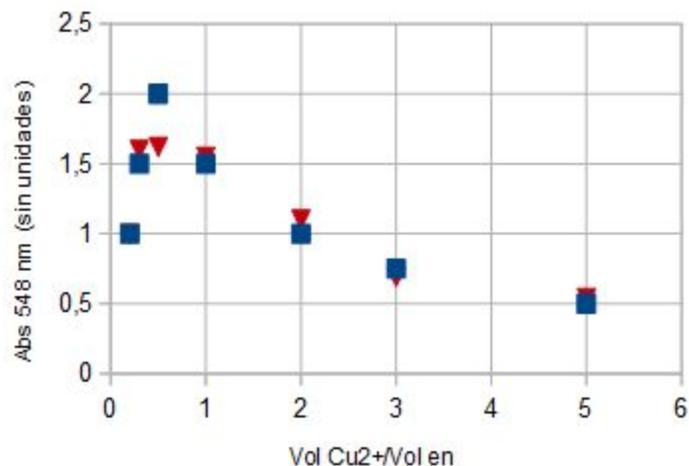
Te encontrarás haciendo un laboratorio de la materia Química II. El mismo consiste en determinar la estequiometría de formación de un complejo entre el  $\text{Cu}^{2+}$  y la etilendiamina. Para eso, realizan mezclas de soluciones 0,05 M de ambas sustancias, en distintas proporciones (ver guía de trabajos prácticos).

Buscando en la bibliografía, junto a tu grupo encontraron que la estequiometría, en las condiciones en que hacen el experimento, debería ser 1:2 ( $\text{Cu}^{2+}$ :etilendiamina). Basándose en esta información, antes de hacer el laboratorio, dedujeron que si se graficara la absorbancia en función de la relación de volúmenes, se obtendría un resultado como el de la **Figura 1**.



**Figura 1.** *Izquierda.* Se presenta, en una tabla, la concentración molar teórica de cada especie en el tubo de reacción. *Derecha.* Se representa la misma información en un gráfico solo que, en lugar de asociarlo al número de tubo, se lo hace a la relación de volúmenes entre los dos reactivos. El valor de la absorbancia no es nominal sino relativo. Es decir, si la absorbancia del tubo 2 fuera 1, entonces, por ejemplo, la del tubo 4 debería ser 2 (porque la concentración de complejo es el doble). Los siete puntos corresponden a los tubos 2-8. El 1 y el 9 no se incluyen porque no contienen complejo.

Al hacer las mediciones, obtienen los resultados que se muestran en la figura 2.



**Figura 2.** En el gráfico se representa la absorbancia de la solución en función de la relación de volúmenes entre los dos reactivos. Los triángulos rojos corresponden a los valores empíricos, mientras que los cuadrados azules a los teóricos. El valor de la absorbancia no es nominal sino relativo. Es decir, si la absorbancia del tubo 2 fuera 1, entonces, por ejemplo, la del tubo 4 debería ser 2 porque la concentración de complejo es del doble. Los siete puntos corresponden a los tubos 2-8. El 1 y el 9 no se incluyen porque no contienen complejo.

Observando esta diferencia, con tu grupo deciden dilucidar qué fue lo que pasó para ver cómo continúan con el laboratorio.

La primera explicación la da Damián. Su hipótesis es que la diferencia viene dada por la concentración de las soluciones utilizadas. Si bien están rotuladas como 0,05 M, es posible que su concentración sea distinta (podrían ser 0,046 M o 0,052 M, incluso podrían ser distintas entre sí). Por lo tanto, los cálculos teóricos son irrelevantes porque están hechos partiendo de un supuesto errado.

Antonela no está de acuerdo. Para ella, hubo un problema durante la preparación de las soluciones analizadas en el colorímetro. Según su observación, el volumen contenido en los tubos eppendorf varía levemente (algunos tienen más, otros tienen menos). De hecho, el del tubo 4 parece ser un poco menor al esperado (para comparar, llena otro tubo cónico con 1,2 ml de agua destilada). Ella afirma que lo sucedido es que, cuando agregaron la etilendiamina, se colocó menos de lo establecido. Por lo tanto, la concentración de complejo debe ser necesariamente menor y, en consecuencia, también su absorbancia.

La última opinión es la de Érica. Según ella, el problema está en la metodología usada. Debido a las concentraciones de complejo, la ley de Lambert-Beer no se cumple; con lo cual, las medidas de absorbancia de los tubos son poco fiables.

Habiendo escuchado las tres versiones, ¿te parece que las hipótesis de tu grupo explican correctamente los resultados obtenidos (fundamentá)? ¿Cuál/es de las tres te parece/n más acertada/s? Luego de elegir la/s hipótesis, ¿cómo proseguirías con el laboratorio?