

TEMA 10: TÉCNICAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE ABSORCIÓN ATÓMICA

1. Describa los componentes principales de un espectrofotómetro de absorción atómica.
2. Explique las principales diferencias entre las dos técnicas básicas de espectrometría de absorción atómica: FAAS y ETAAS.
3. Explique de forma detallada la composición y el funcionamiento de una lámpara de cátodo hueco.
4. Explique por qué el monocromador se halla dispuesto tras el atomizador en los espectrómetros de absorción atómica, a diferencia de los espectrómetros de absorción molecular visible-ultravioleta en los que se halla antes de la cubeta de muestra.
5. La aspiración directa, en el atomizador de llama, de una muestra de agua potable de la que quiere conocerse su concentración en cobre, proporcionó una lectura de absorbancia de 0,145 unidades. Se prepararon diferentes disoluciones patrón tomando de una disolución de 50 ppm de Cu los volúmenes mostrados en la tabla y diluyendo en todos los casos hasta 25 mL. La tabla muestra asimismo las lecturas de absorbancia obtenidas para cada una de las disoluciones patrón.

Volumen tomado de disolución de 50 ppm, mL	0	2	4	6	8	10
Absorbancia	0,003	0,080	0,165	0,238	0,325	0,410

Calcule la concentración del metal en la muestra de agua potable. (Sol.: 7,1 µg/mL)

6. Se desea conocer la concentración de cobre en un vino mediante FAAS. La aspiración directa de la muestra problema aportó una absorbancia de 0,1 unidades.
 - A. Calcule su concentración haciendo uso de la recta de regresión obtenida en el ejercicio 1.
 - B. Previendo la posibilidad de efecto matriz para esta muestra, a seis alícuotas de 10 mL de vino se añadieron volúmenes de 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 y 1 mL de una disolución patrón de 1000 ppm en Cu, enrasándose todas las disoluciones a 25 mL con agua. Las absorbancias obtenidas para dichas disoluciones fueron 0,1; 0,16; 0,22; 0,276; 0,33 y 0,389, respectivamente. Calcule la concentración del metal mediante el método de adiciones estándar.
 - C. ¿Cuál es el resultado correcto?

(Sol.: A. 4,9 µg/mL; B. 35 µg/mL; C. 35 ppm)

7. Mientras que las frutas y vegetales contienen entre 0,2 y 8 $\mu\text{g/g}$ de cinc, el arenque puede contener hasta 1200 $\mu\text{g/g}$. Los siguientes datos fueron obtenidos por FAAS. Calcule el contenido de cinc en una muestra de arenque si se disolvieron 25 gramos del mismo en 25 mL, y de esta disolución se tomaron 2 mL que se diluyeron a 20 mL, midiéndose la absorbancia de esta última disolución que fue 0,271. En la tabla se recogen las absorbancias obtenidas para una serie de patrones acuosos de Zn.

Zn, ppm	0	2	4	6	8	10
Absorbancia	0,002	0,125	0,241	0,359	0,487	0,610

(Sol.: 44,6 $\mu\text{g/g}$)

8. El flujo sanguíneo normal contiene 0,2 ppm de Pb. Si este nivel aumenta a 0,6 ppm, puede ocurrir envenenamiento por Pb. 10 g de sardinas fueron digeridas con HClO_4 , enrasando la disolución a 20 mL. Una alícuota de 5 mL de esta disolución se diluyó hasta 10 mL, dando una absorbancia de 0,5 en el espectrómetro de absorción atómica. Una segunda alícuota de 5 mL fue diluida con 5 mL de una disolución con una concentración en Pb de 0,025 mg/mL, produciendo ésta una absorbancia de 0,7.
A. Calcule la concentración de Pb en las sardinas en $\mu\text{g/g}$. B. ¿Cuál sería nuestra concentración de Pb en sangre si comemos $\frac{1}{4}$ de Kg de esas sardinas?. Considere un volumen total de sangre de 5 L. (Sol.: A. 125 $\mu\text{g/g}$; B. 6,25 $\mu\text{g/mL}$)
9. Para determinar la cantidad de plomo presente en una muestra de pimiento molido adulterado por adición de óxido de plomo (mismo color) se utiliza ETAAS. Se depositan 0,01 g de polvo de pimiento molido adulterado en la plataforma del horno de grafito, lo que permite determinar el área del pico de absorbancia. La medida se efectúa a 283,3 nm, encontrándose un valor de área corregido de la absorción de fondo de 1,22 (unidades arbitrarias). En las mismas condiciones de medida, 0,01 mL de una disolución de 10 mg/L en el elemento plomo conduce a un valor de 1,0 (mismas unidades). Calcule el porcentaje másico de plomo en la muestra de pimentón considerada. (Sol.: 0,00122% m/m)
10. La determinación de mercurio en una muestra de lenguado se llevó a cabo mediante CVAAS. Para ello se disolvieron 20 g del pescado en medio ácido enrasándose finalmente a 50 mL. De esta disolución se tomaron 10 mL y se diluyeron hasta 100 mL con agua. La medida de absorbancia por parte de esta última dilución fue de 0,325 unidades. A continuación se prepararon 5 disoluciones patrón a partir de una disolución acuosa concentrada de mercurio de 10 ppm, de la que se tomaron 50, 100, 150, 200 y 250 μL diluyéndose todos a 25 mL, las áreas obtenidas para cada una de estas disoluciones fueron 0,101; 0,205; 0,299; 0,402 y 0,489 unidades, respectivamente. Calcule la concentración del metal en la muestra. (Sol.: 1,63 $\mu\text{g/g}$)