

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

TEMA 3

INTRODUCCIÓN A LA QUIMIOMETRÍA

- Indique cuántas cifras significativas tiene cada uno de los siguientes números:
 - 0,00364
 - 7
 - $1,45 \times 10^7$
 - $0,71 \times 10^{-5}$
 - 15,30
 - $74,3030 \times 10^6$
 - $1,53 \times 10^{-9}$
 - 5,007
 - $6,023 \times 10^{23}$
 - 8000
 - $5,00 \times 10^5$
 - 0,00124
 - 8000,32
 - 0,03910
- Redondee cada uno de los siguientes números según el número de cifras significativas indicadas:
 - 10,3871 a 3 cifras significativas
 - 0,72048 a 4 cifras significativas
 - 8,051 a 2 cifras significativas
 - 0,00126 a 3 cifras significativas
- Realice las siguientes operaciones y expresa el resultado con el número de cifras significativas correcto:
 - $2,0 + 3,25 + 0,7459 =$
 - $234,34 - 3,2 =$
 - $(5,825 \times 10^3) + (1,35 \times 10^2) - 304,5 =$
 - $(75,23/34,62) \times 5,3 =$
 - $[2,35 \times 10^6 + 6,510 \times 10^4] / 0,35 \times 10^5 =$
 - $[75,23/34,62 \times 10^5] - 0,356 =$
- Explique la diferencia entre “error determinado” y “error indeterminado”.
- El cambio de color de un indicador químico en una volumetría de precipitación requiere un exceso de reactivo valorante de 0,05 mL. Calcule el error relativo en porcentaje, si el volumen total de valorante es de:
 - 50 mL
 - 10 mL
 - 30 mL
- Halle la incertidumbre absoluta y relativa en porcentaje de los siguientes cálculos, expresando el resultado con el número correcto de cifras significativas:
 - $4,5 (\pm 0,1) + 3,8 (\pm 0,6) =$
 - $5,5 (\pm 0,3) + 5,8 (\pm 0,1) =$
 - $20,75 (\pm 0,01) \times 38,22 (\pm 0,05) =$
 - $[4,5 (\pm 0,5) + 3,8 (\pm 0,7)] \times 45,2 (\pm 0,3) =$
 - $45,29 (\pm 0,05) : [45 (\pm 2) + 3,8 (\pm 0,7)] =$
- La determinación de Pb en una muestra de sangre se llevó a cabo en siete alícuotas de dicha muestra obteniéndose los siguientes resultados: 0,75; 0,76; 0,83; 0,78; 0,81; 0,74 y 0,84 $\mu\text{g/mL}$.
 - Calcule la media, la desviación estándar, la varianza y el coeficiente de variación para este conjunto de datos.

- b. De acuerdo con la distribución de datos obtenida, calcule la probabilidad de obtener:
- Una concentración de Pb menor de 0,79 ppm
 - Un valor de concentración comprendido entre (valor medio – desviación estándar) y (valor medio + desviación estándar)
 - Un valor de concentración comprendido entre (valor medio – 2 x desviación estándar) y (valor medio + 2 x desviación estándar)
 - Un valor de concentración comprendido entre 0,79 y 0,85 ppm
 - Un valor mayor de 0,83 ppm.
8. El análisis de glucosa en sangre en un paciente diabético dio los siguientes resultados replicados: 128,1; 135,2; 119,4; 129,8; 120,1 y 138,4 mg/dL. Halla los intervalos de confianza del 50%, 90% y 95% del contenido de glucosa en sangre y explica el significado de dichos intervalos de confianza.
9. El análisis del contenido de un metal en una muestra de leche mediante dos métodos analíticos diferentes aportó los siguientes resultados:

Concentración de analito ($\mu\text{g/mL}$)	
Método A	Método B
1,02	0,98
1,13	1,05
1,17	0,89
1,02	1,12

- ¿Difieren los resultados obtenidos mediante los dos métodos a un nivel de confianza del 95%?
 - ¿Son significativamente diferentes las desviaciones estándar de los resultados obtenidos mediante los métodos A y B?
 - Halle el intervalo de confianza del 90% para el método A y explique el significado de dicho intervalo
10. La concentración de hierro en una disolución se determinó mediante una volumetría de oxidación reducción empleando dos agentes oxidantes diferentes, con el agente A el análisis se llevó a cabo en cinco alícuotas de la muestra y con el agente B en tres replicados, los resultados obtenidos aparecen en la tabla siguiente:

Agente valorante	Concentración de Fe, M	Nº de medidas
A	$0,08653 \pm 0,00275$	5
B	$0,09106 \pm 0,00197$	3

- Estime si existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos mediante el uso de ambos agentes valorantes a un nivel de confianza del 95%.
- Calcule el coeficiente de variación para cada uno de los procedimientos.
- Halle la probabilidad de obtener un contenido menor de 0,92 M de Fe con cada uno de los dos métodos.
- ¿Existen diferencias significativas entre las desviaciones estándar de los dos métodos aplicados?

11. Se analizaron seis muestras de heroína ilegal mediante cromatografía de gases empleando dos tratamientos de muestra diferentes, los resultados obtenidos aparecen en la tabla siguiente:

Muestra	Concentración de heroína, % (m/m)	
	Método 1	Método 2
1	2,24	2,35
2	8,4	8,2
3	11,9	12,8
4	14,4	15,1
5	1,09	1,01
6	21,9	24,8

¿Difieren los resultados obtenidos mediante ambos métodos al nivel de confianza del 95%?

12. Para la validación de un nuevo método analítico para la determinación de arsénico en orina humana se analizaron cinco alícuotas de un material de referencia certificado [NIST Human urine 1432b], encontrándose los siguientes resultados: 31,25; 29,02; 30,32; 32,08 y 31,75 ng/mL.

a. Si el contenido certificado de As en dicho material es de $(32,23 \pm 0,28)$ ppb, ¿existen diferencias significativas al nivel de confianza del 95% entre el valor certificado y el obtenido?

b. Para el nuevo método aplicado, calcule:

i. Varianza

ii. Coeficiente de variación

iii. Probabilidad de obtener un valor menor de 30 ppb

iv. Probabilidad de obtener un valor mayor de 30 ppb

v. Intervalo de confianza al nivel del 50%

vi. Intervalo de confianza al nivel del 95%

vii. Estime si alguno de los cinco valores obtenidos es sospechoso de ser eliminado, y decida si eliminarlo según los resultados obtenidos en el test correspondiente.

13. La determinación de colesterol en diferentes alícuotas de una misma muestra de plasma sanguíneo dio los siguientes datos: 1,46; 3,24; 1,29; 1,57; 1,26; 1,75; 0,57; 1,68. Determine, mediante la aplicación del test Q, si existe algún valor sospechoso que haya que eliminar de la serie de medidas.

14. Se determinó el contenido de fósforo en una muestra de suero sanguíneo, encontrándose los siguientes resultados: 4,40; 4,42; 4,60; 4,48 y 4,50. Determine si un resultado de 4,70 sería un valor atípico o se debería conservar en el nivel de confianza del 95%.