

1. (2,0 valores) Foram calculados o valor médio e o desvio padrão de dez medições repetidas da mesma mensuranda obtidas em dias diferentes. Das afirmações seguintes indique quais são verdadeiras e corrija as falsas.

1.1. O desvio padrão pode ser calculado somando todos os resultados e dividindo a soma pelo número de valores obtidos.

1.2. O desvio padrão expressa a diferença entre o resultado da nossa medição e um valor verdadeiro

1.3. Se X obedecer a uma distribuição normal com um valor médio X_m e um desvio padrão s , a probabilidade de o resultado da próxima medição de X cair no intervalo $X_m \pm s$ é de aproximadamente 95%.

1.4. O desvio padrão estimado foi obtido em condições de precisão intermédia

2. (1,5 valores) Complete as frases de modo a que se tornem afirmações verdadeiras.

2.1. A precisão caracteriza dos resultados de medições replicadas.

2.2. A veracidade refere-se à diferença entre de valores medidos e

2.4. A precisão refere-se à obtidos em medições

3. (1,5 valores) No certificado de uma solução padrão de ácido clorídrico são apresentados os seguintes dados: $C(\text{HCl}) = (0,10000 \pm 0,00010) \text{ mol L}^{-1}$. Nenhuma informação adicional é dada sobre o tipo de incerteza reportada. Converta a incerteza apresentada em incerteza padrão assumindo:

3.1. Uma distribuição rectangular

3.2. Uma distribuição triangular

3.3. Qual das estimativas de incerteza obtidas é mais segura? Justifique a sua resposta.

4. (2,0 valores) Foi determinado o teor de cádmio num sedimento dragado do leito de um rio que se pretende usar na recarga de uma praia. O teor de cádmio de $(56 \pm 10) \mu\text{g kg}^{-1}$ ($k=2$; n.c. aprox. 95 %) foi determinado pelo procedimento operacionalmente definido EPA3050.

4.1. Descreva a rastreabilidade da medição.

4.2. Caso se pretenda comparar o resultado da análise deste sedimento com o resultado da análise de um sedimento de outra proveniência, que indicação daria ao laboratório que vai analisar o segundo sedimento?

5. (3,0 valores) Uma solução de cloreto de sódio foi preparada por pesagem de $(46,23 \pm 0,06) \text{ g}$ de NaCl sólido e dissolução com água ultrapura num balão de $(50 \pm 0,08) \text{ mL}$. A incerteza expandida da massa de cloreto de sódio foi estimada considerando um factor de cobertura igual a 3.

5.1. Assumindo que a incerteza expandida do volume tem uma distribuição rectangular, estime a concentração da solução de NaCl que foi preparada, com incerteza expandida para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

5.2. Foi retirado um volume de $(10,2 \pm 1,2) \text{ mL}$ ($k=2$; n.c. 95%) da solução preparada. Estime o volume da solução remanescente apresentando o resultado com incerteza para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.