

Duração total: 3 h [Parte I sem consulta (1,5h) + Parte II com consulta (1,5h)]

Data: 2014/06/09

A quantidade de crómio total em cloreto de sódio contaminado foi avaliada por espectrofotometria de absorção atómica com chama, numa solução obtida por dissolução de 1,001 g de amostra, com água purificada, até 1000 mL.



1. (2 valores) A Tabela 1 apresenta um resumo do certificado de calibração da balança utilizada. Assumindo o uso de uma tara de 4,5 g na medição da massa da amostra, reporte a massa da respectiva porção com incerteza para um nível de confiança de 99 %. Evite sobrestimar a incerteza.

Tabela 1: Resumo do certificado de calibração da balança.

Massa de referência (g)	Massa estimada (g)	Desvio padrão da repetibilidade (µg)
0,9999	1,0000	0,25
5,0001	4,9998	1,32
9,9996	10,0001	2,13
20,0010	19,9992	3,99

2. (2 valores) O volume da solução foi medido com um balão volumétrico de classe A, com uma tolerância associada ao valor nominal de 0,30 mL. O desvio padrão relativo da repetibilidade das medidas é 0,011 %. Exprima o volume da solução com incerteza.

3. (2 valores) A Tabela 2 apresenta os dados da curva de calibração usada na avaliação quantitativa da solução.

Tabela 2: Dados da curva de calibração com padrões preparados em matriz semelhante à amostra.

mg Cr L ⁻¹ solução	Absorvância		
	Replicado 1	Replicado 2	Replicado 3
0	0,0003	-0,0001	0,0002
0,05	0,0051	0,0047	0,0047
0,20	0,0192	0,0188	0,0189
0,50	0,0483	0,0481	-
0,75	0,0707	0,071	-
1,00	0,0941	0,0931	0,0938
1,25	0,1181	0,1184	0,1188
1,50	0,1398	0,1397	0,1411



A análise da amostra forneceu os seguintes valores replicados de absorvância: 0,0294, 0,0296 e 0,0296.

Avalie a concentração de crómio total na solução amostra (i.e. solução resultante da diluição do sal) e apresente o valor com a incerteza para um nível de confiança de 95 %, admitindo que os padrões de calibração têm associada uma incerteza de 0,0025 mg L⁻¹.

4. (2 valores) Avalie a fracção mássica de crómio na amostra de sal, com a incerteza para um nível de confiança de 99 %.

5. (2 valores) Apresente as contribuições percentuais dos componentes da incerteza.

Total: 10 valores (a somar aos 10 valores da Parte I)