
**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA
DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 50/2025 – PROGRAD****FOLHA DE QUESTÕES**

Área: 07 – Química Analítica

QUESTÃO 01: (2,0 pontos)

Descreva os diferentes tipos de interferências que podem ocorrer em análises realizadas por espectrometria de absorção atômica em chama (F AAS) e por espectrometria de absorção atômica em forno de grafite (GF AAS), apresentando exemplos e discutindo estratégias para a minimização dessas interferências.

QUESTÃO 02: (2,0 pontos)

Tem-se um minério constituído por sulfato ferroso ($FeSO_4$) e sulfeto férreo (Fe_2S_3). Para determinar a composição desse minério, o analista elaborou a amostra, eletrodepositando todo ferro contido na amostra na forma de ferro metálico, e convertendo todo o enxofre contido na amostra em sulfato (SO_4^{2-}), usando um método espectrofotométrico com a seguinte curva de calibração:

$$C_{sulfato} = 84,5 \times A + 16,4 \quad \text{onde } C \text{ é a concentração em } g \cdot L^{-1} \text{ e } A \text{ é a absorbância}$$

Na determinação, ele utilizou 125 mg da amostra, obtendo 50,3 mg de ferro metálico eletrodepositado. Todo enxofre foi convertido a sulfato, obtendo 1,0 ml de solução que foi integralmente submetida ao método espectrofotométrico, resultando numa absorbância igual a 0,963.

Qual o percentual, em massa, de sulfato ferroso e de sulfeto férreo na amostra? Apresente todos os cálculos utilizados para obtenção das respostas.

QUESTÃO 03: (2,0 pontos)

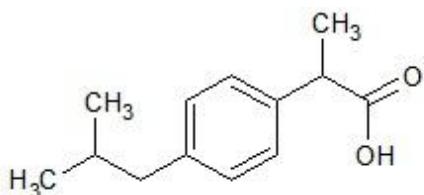
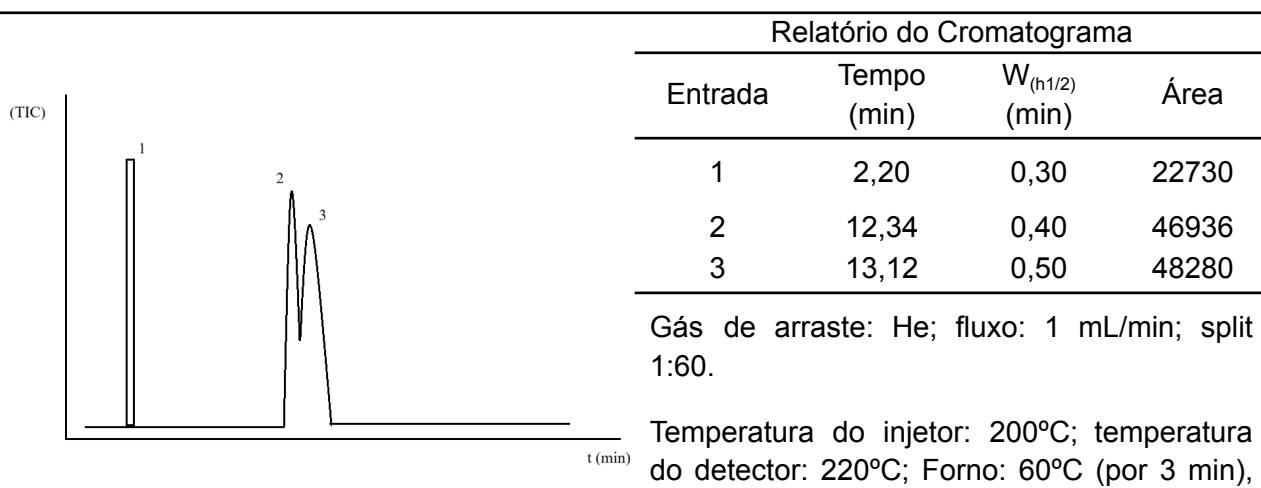
O Molibdênio (Mo) é um elemento traço presente no solo, encontrado naturalmente, em pequenas concentrações, de até 100 mg kg⁻¹ sem prejudicar o crescimento vegetal da área, e é principalmente absorvido pelos vegetais na forma de íons molibdato (MoO_4^{2-}). Na literatura, há diversas formas de determinar a presença de molibdênio em amostras de origem vegetal, uma delas pode ser feita pelo método catalítico da reação do iodeto de potássio (KI) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), potencializada pela solução Brij®, no qual, o molibdênio forma um complexo colorido e passível de leitura em espectrofotômetro na região do UV-Visível. Em uma análise de amostras de solo, 5,00 mL de uma solução de íons molibdato apresentou uma absorbância (A) de 0,480, absorvidade molar (ε) de $3,73 \times 10^3 \text{ L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$, no comprimento de onda (λ_{max}) de 420 nm, em uma cubeta de 1,00 cm de comprimento.

A partir destes dados, determine:

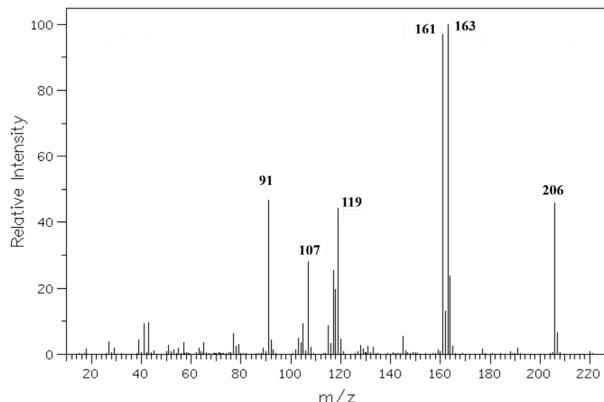
- A. A transmitância (%) da solução analisada.
- B. A concentração da amostra analisada (mol L⁻¹) da solução analisada.
- C. Para obtenção da amostra analisada foram necessárias três diluições consecutivas, fator 2. Determine a concentração real de íons molibdato presentes na amostra de solo analisada.

QUESTÃO 04: (2,0 pontos)

O cromatograma (GC-MS) apresentado abaixo foi obtido a partir de uma amostra pura de ibuprofeno ($C_{13}H_{18}O_2$) dissolvida em diclorometano (CH_2Cl_2). Com as informações apresentadas e sabendo que o laboratório, no qual a corrida cromatográfica foi realizada, dispõe apenas de quatro colunas cromatográficas (fases estacionárias: 100% dimetilpolisiloxano; 5% difenil 95% dimetilpolisiloxano; β -Ciclodextrina; e Carbowax-40), responda ao que se pede.



Ácido 2-[4-(2-Metilpropil) fenil] propanoico
Ibuprofeno



Espectro de massas dos picos 2 e 3.

Responda, explicando cada um dos itens abaixo:

- A. Qual foi a coluna (fase estacionária) usada na corrida cromatográfica?
- B. Determine a resolução cromatográfica e determine o número de pratos teóricos, usando os picos 2 e 3 observados no cromatograma.
- C. Faça uma crítica às condições cromatográficas empregadas a partir do cromatograma obtido.
- D. Explique os picos 2 e 3 observados no cromatograma e determine a pureza enantiomérica (ou excesso enantiomérico) da amostra.
- E. Explique os picos com m/z 161 e 163 observados no espectro de massas.

QUESTÃO 05: (2,0 pontos)

A determinação da acidez do leite é uma das medidas mais usadas no controle da matéria-prima pela indústria leiteira. O teste é usado para classificar o leite e como um guia para controle da manufatura de produtos como queijos e outros derivados do leite. A acidez titulável é expressa em graus Dornic ($^{\circ}\text{D}$) ou em porcentagem (%) de ácido láctico ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$), de forma que 1°D corresponde a 0,100 g de ácido láctico/L. Em uma indústria de produtos lácteos, houve a recepção de vários lotes de leite para produção de Leite “longa vida” (UHT) e para isso, necessitou de uma análise físico-química rigorosa para fins de validação dos lotes adquiridos. Foram analisadas 10 amostras de leite de cada lote, e determinado sua acidez titulável por meio do método Dornic. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos:

Tabela 1: Conjunto de dados da acidez titulável ($^{\circ}\text{D}$) oriundo da análise das amostras de leite.

Amostra	Lote 1	Lote 2
1	15,2	12,5
2	16,4	13,4
3	17,2	12,1
4	15,1	13,9
5	16,3	13,7
6	17,8	12,6
7	15,4	13,3
8	15,8	12,2
9	16,1	12,4
10	16,9	12,7

- Determine os valores de média aritmética, mediana, desvio-padrão e erro-padrão da média de cada lote analisado.
- Determine o teor médio (concentração, mol/L) de ácido láctico presente em cada lote.
- Avalie se há diferenças estatisticamente significativas entre os lotes analisados, considerando 95% de confiança. Se a confiabilidade aumentar para 99%, a resposta será diferente? Comente a respeito.
- Assuma que, para uma amostra de leite ser considerada apta para as próximas etapas de produção do leite UHT, o teor médio de acidez Dornic deve estar entre 15-18 $^{\circ}\text{D}$ (leite fresco), avalie os resultados e certifique-se se há ou não a possibilidade de uso desses lotes para este fim. Justifique a sua resposta.

Informação aos candidatos:

Segue-se Folha contendo fórmulas e tabelas úteis para a resolução dos problemas propostos.
Confira se recebeu!

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA
DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 50/2025 – PROGRAD

FOLHA DE QUESTÕES

Área: 07 – Química Analítica

Formulário

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad m_d = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad d = |x_i - \bar{x}|$$

$$v = N - 1 \quad v_{total} = v_1 + v_2 \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N} \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

$$F_{calc} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \quad F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad s_1^2 > s_2^2 \quad t_{calc} = \frac{(x_1 - x_2)}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{N_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{N_2}\right)}} \quad t_{calc} \cong \frac{(x_1 - x_2)}{s_c \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

$$s_{comb}^2 = \frac{v_1 s_1^2 + v_2 s_2^2}{v_1 + v_2} \quad t_{calc} = \frac{d}{\frac{s_d}{\sqrt{N}}} \quad \sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad s_x = \frac{s}{\sqrt{N}} \quad n = \frac{m}{M} \quad A = -\log T$$

$$\%T = T \cdot 100 \quad [] = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} \quad A = -\log T = \varepsilon \cdot [] \cdot b$$

$$R = \frac{1,18 \cdot (t_{r_B} - t_{r_A})}{\left(W_{1/2_B} + W_{1/2_A} \right)} \quad n = 5,545 \cdot \left(\frac{t_r}{W_{\frac{1}{2}}} \right)^2 ee = \frac{|A_R - A_S|}{(A_R + A_S)} \cdot 100\% \quad \%confiança = 1 - \alpha$$

Tabela F com 95% de confiança, unilateral.

v ₂	v ₁													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	
3	10.13	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786	8.745	8.703	8.660	
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.912	5.858	5.803	
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.678	4.619	4.558	
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.000	3.938	3.874	
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.575	3.511	3.445	
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347	3.284	3.218	3.150	
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.073	3.006	2.936	
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.913	2.845	2.774	
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.788	2.719	2.646	
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.687	2.617	2.544	
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.604	2.533	2.459	
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.534	2.463	2.388	
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.475	2.403	2.328	
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.425	2.352	2.276	
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.381	2.308	2.230	
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.342	2.269	2.191	
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.308	2.234	2.155	
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.278	2.203	2.124	

Tabela F com 95% de confiança, bilateral.

V ₂	V ₁													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
1	647.8	799.5	864.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	976.7	984.9	993.1	
2	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.43	39.45	
3	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.34	14.25	14.17	
4	12.22	10.65	9.979	9.605	9.364	9.197	9.074	8.980	8.905	8.844	8.751	8.657	8.560	
5	10.01	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.525	6.428	6.329	
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.695	5.600	5.523	5.461	5.366	5.269	5.168	
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761	4.666	4.568	4.467	
8	7.571	6.059	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295	4.200	4.101	3.999	
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964	3.868	3.769	3.667	
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.621	3.522	3.419	
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526	3.430	3.330	3.226	
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374	3.277	3.177	3.073	
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250	3.153	3.053	2.948	
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147	3.050	2.949	2.844	
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	2.963	2.862	2.756	
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986	2.889	2.788	2.681	
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922	2.825	2.723	2.616	
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866	2.769	2.667	2.559	
19	5.922	4.508	3.903	3.559	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817	2.720	2.617	2.509	
20	5.871	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.676	2.573	2.464	

Tabela t de Student por área de probabilidade (α)

v	Área de probabilidade										
	0,4	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005	
1	0,325	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	127,32	318,31	636,62	
2	0,289	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,326	31,598	
3	0,277	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,213	12,924	
4	0,271	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610	
5	0,267	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,893	6,869	
6	0,265	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959	
7	0,263	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,449	4,029	4,785	5,408	
8	0,262	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041	
9	0,261	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781	
10	0,260	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587	
11	0,260	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437	
12	0,259	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318	
13	0,259	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221	
14	0,258	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140	
15	0,258	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073	
16	0,258	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015	
17	0,257	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965	
18	0,257	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922	
19	0,257	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883	
20	0,257	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850	



Sociedade Brasileira de Química

Para saber mais,
acesse aqui

1
H
hidrogênio
1,0080(2)

2

3 6,94(6) 4 9,0122
Li Be
lítio berílio

11 22,990 12 24,305(2)
Na Mg
sódio magnésio

19 39,098 20 40,078(4)
K Ca
potássio cálcio

37 85,468 38 87,62 39 88,906 40 91,222(3)
Rb Sr
rubídio estrôncio

55 132,91 56 137,33
Cs Ba
césio bário

87 [223] 88 [226] 104 [267] 105 [268] 106 [269] 107 [270] 108 [269] 109 [277] 110 [281] 111 [282] 112 [285] 113 [286] 114 [290] 115 [290] 116 [293] 117 [294] 118 [294]
Fr Ra
frâncio rádio

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Número atômico 14 28,085
Símbolo Si
Nome silício

Peso atômico padrão abreviado† (IUPAC, 2024); incerteza no último dígito é ± 1 , exceto se indicada entre parênteses. Mais detalhes: www.cisaw.org

† Inexistente para alguns elementos (e.g. Ra e Cf) por não terem isotópos com uma abundância isotópica característica em amostras terrestres naturais. Para esses elementos, consta o número de massa do seu nuíclido mais estável, entre colchetes (e.g. [226] e [251])

Zn - sólido Hg - líquido Ne - gás Cf - sintético

18
He
hélio
2 4,0026

5 10,81(2) 6 12,011(2) 7 14,007 8 15,999 9 18,998 10 20,180
B C N O F Ne
boro carbono nitrogênio oxigênio flúor neônio

13 26,982 14 28,085 15 30,974 16 32,08(2) 17 35,45 18 39,95(18)
Al Si P S Cl Ar
alumínio silício fósforo enxofre cloro argônio

31 69,723 32 72,630(8) 33 74,922 34 78,971(8) 35 79,904(3) 36 83,798(2)
Ge As Se Br Kr
germânio arsênio selênio bromo kriptônio

50 118,71 51 121,78 52 127,80(3) 53 126,90 54 131,29
Sn Sb Te I Xe
estanho antimônio telúrio iodo xenônio

55 121,78 56 127,80(3) 57 126,90 58 131,29
Cs Ba I Xe
césio bário iodo xenônio

82 207,2(1,1) 83 208,98 84 [208] 85 [210] 86 [222]
Sn Sb Te I Xe
estanho antimônio telúrio iodo xenônio

87 204,38 88 206,59 89 208,68 90 209,88 91 210,20 92 211,29
Pb Bi Po At Rn
chumbo bismuto polônio astato radônio

114 [290] 115 [290] 116 [293] 117 [294] 118 [294]
Fl Mc Lv Ts Og
fleróvio moscovio livermório tennesse oganessônio

Atenção: para saber como obter uma tabela periódica com muitas outras informações adicionais, acesse [aqui](#).

DESENDE 2019



57 138,91	58 140,12	59 140,91	60 144,24	61 [145]	62 150,38(2)	63 151,96	64 157,25	65 158,93	66 162,50	67 164,93	68 167,28	69 168,93	70 173,05(2)	71 174,97
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
lantânio	cério	praseodímio	neodímio	promécio	samário	európio	gadolínio	térbio	disprósio	holmio	érbio	túlio	itérbio	lutécio
89 [227]	90 232,04	91 231,04	92 238,03	93 [237]	94 [244]	95 [243]	96 [247]	97 [247]	98 [251]	99 [252]	100 [257]	101 [258]	102 [259]	103 [262]
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
actínio	tório	protactínio	urânia	neptúnio	plutônio	amerício	cúrio	berkélia	califórnia	einstênia	férmio	mendelévio	nóbélio	laurâncio