



EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

ANÁLISE QUALITATIVA

EDITORA
UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Ronaldo Tadêu Pena

Vice-Reitora: Heloisa Maria Murgel Starling

Pró-Reitoria de Graduação

Pró-Reitor: Mauro Braga

Pró-Reitora Adjunta: Carmela Maria Pólito Braga

Coordenadora do Núcleo de Apoio à Educação a Distância:

Maria do Carmo Vila

EDITORA UFMG

Diretor: Wander Melo Miranda

Vice-Diretora: Silvana Cóser

Conselho Editorial

Wander Melo Miranda (presidente)

Carlos Antônio Leite Brandão

José Francisco Soares

Juarez Rocha Guimarães

Maria das Graças Santa Bárbara

Maria Helena Damasceno e Silva Megale

Paulo Sérgio Lacerda Beirão

Silvana Cóser

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO À ANÁLISE QUALITATIVA	13
	1. Introdução	13
	1.1 Princípios da Análise Qualitativa Inorgânica	15
	1.2 Reagentes na Análise Qualitativa	16
	1.3 Procedimentos para efetuar reações analíticas	17
	1.4 Condições para realização das reações: especificidade, sensibilidade e seletividade	19
	1.5 Escala de análise	21
	2. Classificação analítica de cátions e ânions	22
	3. Cuidados na execução da aula prática	24
Aula 1	IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS CÁTIOS DO GRUPO I	27
	Objetivos	27
	1 Introdução	27
	2 Aspectos gerais do Grupo I	28
	2.1 Reagente de grupo	28
	2.2 Reação de grupo	29
	2.3 Características do grupo	29
	3 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo I	30
	3.1 Chumbo (Pb^{2+})	30
	3.2 Prata (Ag^+)	31
	3.3 Mercúrio (Hg_2^{2+})	32
	4 Procedimento para separação e identificação dos cátions do Grupo I	35
	Objetivos	35
	4.1 Esquema de separação do Grupo I	36
	4.2 Observações relativas ao esquema de separação	37
	4.3 Resumo explicativo da separação e identificação dos cátions do Grupo I	37
Aula 2	IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS CÁTIOS DO GRUPO II	41
	Objetivos	41
	1 Introdução	41
	2 Aspectos gerais do Grupo II	43

	2.1 Reagente de grupo	43
	2.2 Reação de grupo	44
	2.3 Características do grupo	45
	3 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo IIA	46
	3.1 Mercúrio (Hg^{2+})	46
	3.2 Cobre (Cu^{2+})	48
	3.3 Cádmio (Cd^{2+})	49
	3.4 Bismuto (Bi^{3+})	51
	4 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo IIB	53
	4.1 Arsênio(III) (As^{3+})	53
	4.2 Arsênio(V) (As^{5+})	55
	4.3 Antimônio(III) (Sb^{3+})	56
	4.4 Antimônio(V) (Sb^{5+})	58
	4.5 Estanho(II) (Sn^{2+})	59
	5 Procedimento para separação e identificação dos cátions do Grupo II	62
	Objetivos	62
	5.1 Esquema de separação do Grupo II	62
	5.2 Observações relativas ao esquema de separação	64
AULA 3	IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS CÁTIONS DO GRUPO III	67
	Objetivos	67
	1 Introdução	67
	2 Aspectos gerais do Grupo III	69
	2.1 Reagente de grupo	69
	2.2 Reação de grupo	69
	2.3 Características do grupo	69
	3 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo IIIA	71
	3.1 Ferro (Fe^{2+})	71
	3.2 Alumínio (Al^{3+})	73
	3.3 Crômio (Cr^{3+})	74
	4 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo IIIB	76
	4.1 Cobalto (Co^{2+})	76

	4.2 Níquel (Ni^{2+})	78
	4.3 Manganês (Mn^{2+})	79
	4.4 Zinco (Zn^{2+})	80
	5 Procedimento para separação e identificação dos cátions do grupo III	82
	Objetivos	82
	5.1 Esquema de separação do Grupo III	83
	5.2 Observações relativas ao esquema de separação	84
AULA 4	IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS CÁTIOS DO GRUPO IV	87
	Objetivos	87
	1 Introdução	87
	2 Aspectos gerais do grupo IV	88
	2.1 Reagente de grupo	88
	2.2 Reação de grupo	88
	2.3 Características do grupo	88
	3 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo IV	89
	3.1 Bário (Ba^{2+})	89
	3.2 Cálcio (Ca^{2+})	91
	3.3 Estrôncio (Sr^{2+})	92
	4 Procedimento Para Separação e Identificação dos Cátions do Grupo IV	95
	Objetivos	95
	4.1 Esquema de separação do Grupo IV	96
	4.2 Observações relativas ao esquema de separação	97
Aula 5	IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DOS CÁTIOS DO GRUPO V	99
	Objetivos	99
	1 Introdução	99
	2 Aspectos gerais do Grupo V	100
	2.1 Reagente de grupo	100
	2.2 Reação de grupo	100
	2.3 Características do grupo	100
	3 Procedimento para os testes de identificação dos cátions do Grupo V	100

	3.1 Magnésio (Mg^{2+})	101
	3.2 Sódio (Na^+)	102
	3.3 Potássio (K^+)	102
	3.4 Amônio (NH_4^+)	102
	4 Procedimento para separação e identificação dos cátions do Grupo V	104
	Objetivos	104
	4.1 Esquema de separação do Grupo V	104
AULA 6	ANÁLISE GLOBAL OU ANÁLISE SISTEMÁTICA - SEPARAÇÃO DOS CÁTIONS EM GRUPOS	107
	Objetivos	107
	1 Introdução	107
	2 Esquema geral de separação e identificação dos cátions dos Grupos I ao V	108
	3 Observações relativas ao esquema de separação	113
Aula 7	IDENTIFICAÇÃO DE ÂNIONS	115
	Objetivos	115
	1 Introdução	115
	2 Procedimento para os testes de identificação dos ânions	118
	2.1 Carbonato (CO_3^{2-})	118
	2.2 nitrato (NO_3^-)	119
	2.3 fosfato (PO_4^{3-})	120
	2.4 cloreto (Cl^-)	121
	2.5 brometo (Br^-)	122
	2.6 sulfato (SO_4^{2-})	123
	3 Procedimento para a identificação dos ânions em uma análise sistemática	124
	REFERÊNCIAS	129