

# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO DA 3ª EDIÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>PREFÁCIO DA 2ª EDIÇÃO</b>	<b>21</b>
<b>PREFÁCIO DA 1ª EDIÇÃO</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO 1: EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE LABORATÓRIO</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 2: SEGURANÇA EM LABORATÓRIO</b>	<b>43</b>
COMO MANTER UM AMBIENTE DE LABORATÓRIO SAUDÁVEL?	43
E NO CASO DE ACIDENTES, O QUE FAZER?	51
EM CASOS DE FERIMENTOS	52
EM CASOS DE QUEIMADURAS CAUSADAS POR LÍQUIDOS FERVENTES OU VAPORES QUENTES, CHAPAS OU VIDRARIAS AQUECIDAS	53
EM CASOS DE QUEIMADURAS CAUSADAS POR SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS:	53
EM CASOS DE DERRAMAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS:	54
FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	55
<b>CAPÍTULO 3: DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>57</b>
QUAL É A DIFERENÇA ENTRE RESÍDUO E REJEITO QUÍMICO?	57
COMO CONTROLAR A PRODUÇÃO DE RESÍDUOS E REJEITOS QUÍMICOS SEM PREJUDICAR AULAS EXPERIMENTAIS?	58
QUAL A FORMA CORRETA DE DISPOR UM REJEITO QUÍMICO?	58
FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	60
<b>EXPERIÊNCIA 1: IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS SÓLIDAS POR DENSIDADE</b>	<b>63</b>
1.1 OBJETIVOS	63
1.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	63
1.2.1 Algumas propriedades físicas da matéria: massa, volume e densidade	63
1.2.2 Leituras de escalas	70
1.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	70
1.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	74
1.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	74

1.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	77
1.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	77
<b>EXPERIÊNCIA 2: IDENTIFICAÇÃO DE SÓLIDOS METÁLICOS POR ANÁLISE QUÍMICA QUALITATIVA</b>	<b>79</b>
2.1 OBJETIVOS	79
2.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	79
2.2.1 Reações de metais com ácidos	79
2.2.2 Potenciais de eletrodo padrão	80
2.2.3 Ácidos oxidantes e ácidos não oxidantes	83
2.2.4 Equações químicas	85
2.2.5 Análise química qualitativa	87
2.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	89
2.3.1 Retirada de líquidos de frascos	89
2.3.2 Importância da observação	90
2.3.3 Cuidados de manuseio de produtos químicos	91
2.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	91
2.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	93
2.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	93
<b>EXPERIÊNCIA 3: DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CARBONATO DE CÁLCIO EM UM MATERIAL</b>	<b>95</b>
3.1 OBJETIVOS	95
3.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	95
3.2.1 Carbonato de cálcio e mármore	95
3.2.2 A grandeza quantidade de substância e sua unidade, o mol	96
3.2.3 Equações químicas e quantidade de substância	98
3.2.4 Pressão	99
3.2.5 Lei dos gases ideais	100
3.2.6 Lei de Dalton das pressões parciais	101
3.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	102
3.3.1 Identificação de dióxido de carbono	103
3.3.2 Teor de massa ou fração mássica	104
3.3.3 Etapas de cálculo para a determinação do teor de $\text{CaCO}_3$ em mármore	104
3.3.4 Cuidados de manuseio de produtos químicos	105
3.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	105
3.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	108
3.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	108
<b>EXPERIÊNCIA 4: PREPARAÇÃO DE SOLUÇÕES DILUÍDAS DE ÁCIDOS E BASES FORTES</b>	<b>111</b>
4.1 OBJETIVOS	111
4.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	111
4.2.1 Ácidos e bases fortes	111

4.2.2 Concentração ou composição de soluções	113
<b>4.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA</b>	<b>114</b>
4.3.1 Cálculos para preparo de soluções	117
4.3.2 Pipetadores	120
4.3.3 Funil	121
4.3.4 Cuidados de manuseio de produtos químicos	121
<b>4.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL</b>	<b>122</b>
<b>4.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	<b>124</b>
<b>4.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS</b>	<b>124</b>
<b>EXPERIÊNCIA 5: PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÕES DILUÍDAS DE ÁCIDOS E BASES FORTES</b>	<b>127</b>
5.1 OBJETIVOS	127
5.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	127
5.2.1 Reação de neutralização	127
5.2.2 Padrão primário	128
5.2.3 Titulação	129
5.2.4 Indicadores ácido-base	129
<b>5.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA</b>	<b>131</b>
5.3.1 Pipeta volumétrica	131
5.3.2 Bureta	133
5.3.3 Aferição de aparelhos volumétricos	134
5.3.4 Substâncias usadas como padrões primários	135
5.3.5 Etapas de cálculo para uso de padrão primário alcalino	137
5.3.5.1 PADRONIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DO ÁCIDO	137
5.3.5.2 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DA SOLUÇÃO DE BASE	137
5.3.6 Etapas de cálculo para uso de padrão primário ácido	137
5.3.6.1 PADRONIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DA BASE	137
5.3.6.2 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DA SOLUÇÃO DE ÁCIDO	138
5.3.7 Cuidados de manuseio de produtos químicos	138
<b>5.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL</b>	<b>138</b>
<b>5.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	<b>141</b>
<b>5.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS</b>	<b>141</b>
<b>EXPERIÊNCIA 6: PREPARAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÕES DILUÍDAS DE ÁCIDOS E BASES FORTES</b>	<b>143</b>
6.1 OBJETIVOS	143
6.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	143
<b>6.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA</b>	<b>144</b>
6.3.1 Etapas de cálculo na padronização da solução de base	144
6.3.2 Etapas de cálculos na padronização da solução de ácido	145
6.3.3 Cuidados de manuseio de produtos químicos	145
<b>6.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL</b>	<b>145</b>

6.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	147
6.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	147
<b>EXPERIÊNCIA 7: DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE UM ÁCIDO OU DO TEOR DE UMA BASE EM PRODUTOS COMERCIAIS</b>	<b>149</b>
7.1 OBJETIVOS	149
7.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	149
7.2.1 Antiácidos/leite de magnésia	149
7.2.2 Vinagre	152
7.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	153
7.3.1 Retrotitulação	153
7.3.2 Etapas de cálculos para a determinação do teor de hidróxido de magnésio no leite de magnésia	154
7.3.3 Etapas de cálculos para a determinação da concentração de ácido acético no vinagre	155
7.3.4 Cuidados de manuseio de produtos químicos	155
7.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	156
7.4.1 Determinação do teor de hidróxido de magnésio no leite de magnésia	156
7.4.2 Determinação da concentração de ácido acético no vinagre	156
7.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	157
7.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	158
<b>EXPERIÊNCIA 8: PURIFICAÇÃO DE UM COMPOSTO ORGÂNICO SÓLIDO</b>	<b>159</b>
8.1 OBJETIVOS	159
8.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	159
8.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	161
8.3.1 Escolha de um solvente para recristalização	162
8.3.2 Aquecimento	162
8.3.3 Filtração	164
8.3.4 Secagem de um sólido	167
8.3.5 Rendimento porcentual de um processo	168
8.3.6 Cuidados de manuseio de produtos químicos	169
8.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	169
8.4.1 Escolha do solvente	169
8.4.2 Purificação e secagem do composto orgânico	169
8.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	170
8.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	171
<b>EXPERIÊNCIA 9: IDENTIFICAÇÃO DE UM COMPOSTO ORGÂNICO SÓLIDO</b>	<b>173</b>
9.1 OBJETIVOS	173
9.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	173
9.2.1 Temperatura	173
9.2.2 Ponto de fusão	174
9.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	175
9.3.1 Colocação da substância no tubo capilar	175

9.3.2 Aquecimento com banho líquido: método do tubo de Thiele	176
9.3.3 Uso de aparelho de determinação de ponto de fusão	178
9.3.4 Cuidados de manuseio de produtos químicos	179
9.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	179
9.4.1 Uso do tubo de Thiele	180
9.4.2 Uso de aparelho para determinação do ponto de fusão	181
9.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	181
9.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	181
<b>EXPERIÊNCIA 10: PURIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE UM COMPOSTO INORGÂNICO SÓLIDO</b>	<b>185</b>
10.1 OBJETIVOS	185
10.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	185
10.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	188
10.3.1 Recristalização de compostos inorgânicos	188
10.3.2 Análise qualitativa de compostos inorgânicos iônicos	189
10.3.3 Cuidados de manuseio de produtos químicos	190
10.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	191
10.4.1 Purificação do sólido inorgânico	191
10.4.2 Identificação do sólido inorgânico	192
10.4.3 Testes para cátions	192
10.4.4 Testes para ânions	193
10.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	194
10.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	194
<b>EXPERIÊNCIA 11: DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SOLUTOS NÃO VOLÁTEIS EM UMA SOLUÇÃO</b>	<b>195</b>
11.1 OBJETIVOS	195
11.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	195
11.2.1 Pressão de vapor	196
11.2.2 Ponto de ebulição de líquidos puros	197
11.2.3 Ponto de ebulição de soluções de solutos não voláteis	197
11.2.4 Destilação simples	198
11.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	199
11.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	202
11.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	203
11.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	205
11.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
<b>EXPERIÊNCIA 12: SEPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA MISTURA BINÁRIA DE LÍQUIDOS VOLÁTEIS</b>	<b>207</b>
12.1 OBJETIVOS	207
12.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	207
12.2.1 Mistura binária ideal	208

12.2.2 Composição do vapor sobre misturas binárias ideais	208
12.2.3 Destilação fracionada	211
12.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	212
12.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	214
12.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	214
12.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	217
12.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	217
<b>EXPERIÊNCIA 13: SÍNTESE DE UM SAL SIMPLES</b>	<b>219</b>
13.1 OBJETIVOS	219
13.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	219
13.2.1 Sais	219
13.2.2 Sais hidratados	220
13.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	222
13.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	223
13.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	223
13.4.1 Síntese do sulfato de cobre penta-hidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )	223
13.4.2 Caracterização do produto obtido	224
13.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	225
13.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	225
<b>EXPERIÊNCIA 14: SÍNTESE DE UM SAL DUPLO</b>	<b>227</b>
14.1 OBJETIVOS	227
14.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	227
14.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	229
14.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	230
14.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	231
14.4.1 Síntese do alúmen de potássio [ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ]	231
14.4.2 Caracterização do produto obtido	231
14.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	232
14.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	233
<b>EXPERIÊNCIA 15: SÍNTESE DE UM COMPOSTO DE COORDENAÇÃO</b>	<b>235</b>
15.1 OBJETIVOS	235
15.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	235
15.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	238
15.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	238
15.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	239
15.4.1 Síntese do glicinato de cobre(II) mono-hidratado	239
15.4.2 Teste para o íon cobre(II)	239
15.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	240
15.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	240
<b>EXPERIÊNCIA 16: ISOLAMENTO DE PRODUTOS NATURAIS POR ARRASTE DE VAPOR</b>	<b>243</b>

16.1 OBJETIVOS	243
16.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	243
16.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	244
16.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	246
16.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	246
16.4.1 Procedimento TIPO A	247
16.4.2 Procedimento TIPO B	248
16.4.3 Procedimento TIPO C	248
16.4.4 Separação do óleo essencial	249
16.4.5 Pesagem do óleo essencial	250
16.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	251
16.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	251
<b>EXPERIÊNCIA 17: IDENTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS POR CROMATOGRAFIA</b>	<b>253</b>
17.1 OBJETIVOS	253
17.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	253
17.2.1 Cromatografia	254
17.2.2 Cromatografia em camada delgada	257
17.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	257
17.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	258
17.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	259
17.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	260
17.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	260
<b>EXPERIÊNCIA 18: ISOLAMENTO DE UM PRODUTO NATURAL POR MEIO DE EXTRAÇÃO POR SOLVENTES</b>	<b>261</b>
18.1 OBJETIVOS	261
18.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	261
18.2.1 Extração de produtos naturais a partir de vegetais	262
18.2.2 Extração por solvente	264
18.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	265
18.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	266
18.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	266
18.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	267
18.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	268
<b>EXPERIÊNCIA 19: SÍNTESE DE UM ÉSTER</b>	<b>269</b>
19.1 OBJETIVOS	269
19.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	269
19.2.1 Velocidade de reações químicas	269
19.2.2 Reações em equilíbrio	271
19.2.3 Constante de equilíbrio	272
19.2.4 Papel do catalisador no equilíbrio	273

19.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	273
19.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	275
19.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	275
19.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	276
19.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	276
<b>EXPERIÊNCIA 20: SAPONIFICAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS</b>	<b>279</b>
20.1 OBJETIVOS	279
20.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	279
20.2.1 Lipídeos	279
20.2.2 A estrutura dos lipídeos	280
20.2.3 Sabões	282
20.2.4 Reações químicas dos sabões	284
20.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	285
20.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	285
20.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	286
20.4.1 Obtenção do sabão	286
20.4.2 Testes do sabão obtido	286
20.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	287
20.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	288
<b>EXPERIÊNCIA 21: SÍNTESE FOTOQUÍMICA DE UM COMPOSTO ORGÂNICO</b>	<b>289</b>
21.1 OBJETIVOS	289
21.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	289
21.2.1 Fotoquímica	289
21.2.2 Luz	289
21.2.3 Luz solar	291
21.2.4 Absorção de luz	292
21.2.5 Reações fotoquímicas	292
21.2.6 Pinacóis	292
21.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	293
21.3.1 Filtros de luz	294
21.3.2 Cuidados de manuseio de produtos químicos	295
21.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	295
21.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	296
21.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	296
<b>EXPERIÊNCIA 22: ELETRODEPOSIÇÃO DE UM METAL SOBRE UM SUBSTRATO</b>	<b>297</b>
22.1 OBJETIVOS	297
22.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	297
22.2.1 Células galvânicas ou pilhas	298
22.2.2 Células eletrolíticas	301
22.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	304
22.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	306

22.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	306
22.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	307
22.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	307
<b>EXPERIÊNCIA 23: SÍNTESE DE UM ANALGÉSICO</b>	<b>309</b>
23.1 OBJETIVOS	309
23.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	309
23.2.1 Analgésicos	309
23.2.2 Fenóis	310
23.2.3 Anidridos	311
23.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	313
23.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	313
23.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	313
23.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	315
23.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	315
<b>EXPERIÊNCIA 24: SÍNTESE DE UM POLÍMERO</b>	<b>317</b>
24.1 OBJETIVOS	317
24.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	317
24.2.1 Polímeros	317
24.2.2 Reações de polimerização	318
24.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	322
24.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	322
24.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	322
24.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	323
24.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	323
<b>EXPERIÊNCIA 25: TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b>	<b>325</b>
25.1 OBJETIVOS	325
25.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	325
25.2.1 Acondicionamento e rotulagem de resíduos e/ou rejeitos	327
25.2.2 Métodos de tratamento de resíduos perigosos	329
NEUTRALIZAÇÃO	330
PRECIPITAÇÃO DE METAIS	330
OXIRREDUÇÃO	335
DESTILAÇÃO SIMPLES E FRACIONADA	336
25.3 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA A REALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA	337
25.3.1 Cuidados de manuseio de produtos químicos	338
25.4 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	338
25.4.1 Neutralização	338
25.4.2 Precipitação	340
25.4.3 Oxirredução	341
25.4.4 Destilação	341
25.4.5 Acondicionamento e rotulagem	342

25.5 INSTRUÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	342
25.6 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	343
<b>APÊNDICE 1: INTRODUÇÃO A ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS E ERROS EXPERIMENTAIS</b>	<b>345</b>
A1.1 ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS	345
A1.2 OPERAÇÕES COM ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS	347
A1.2.1 Arredondamento de números	347
A1.2.2 Adição e subtração	348
A1.2.3 Multiplicação e divisão	348
A1.3 ERROS EM MEDIDAS EXPERIMENTAIS	349
A1.3.1 Precisão e exatidão em medidas experimentais	350
A1.3.2 Erro absoluto e erro relativo	350
A1.4 PROPAGAÇÃO DE ERROS	353
A1.4.1 Adição e subtração	353
A1.4.2 Multiplicação e divisão	354
A1.4.3 Operações mistas	355
A1.4.4 Exemplos de cálculos de propagação de erros	356
A1.5 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	360
<b>APÊNDICE 2: ELABORAÇÃO DE UM RELATÓRIO</b>	<b>361</b>
A2.1 INTRODUÇÃO	361
A2.2 ESTILO IMPESSOAL E NECESSIDADE DE CLAREZA	361
A2.3 AS PARTES DE UM RELATÓRIO	362
A2.3.1 Título	362
A2.3.2 Introdução	362
A2.3.3 Procedimento experimental	363
A2.3.4 Resultados e discussão	363
A2.3.5 Conclusões	368
A2.3.6 Referências bibliográficas	368
A2.4 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	368
<b>APÊNDICE 3: BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS</b>	<b>371</b>
A3.1 INTRODUÇÃO	371
A3.2 MÉTODO DE INSPEÇÃO SIMPLES	371
A3.3 MÉTODO DA TRANSFERÊNCIA DE ELÉTRONS	372
A3.4 MÉTODO DE INSPEÇÃO ALGÉBRICA	375
A3.5 FONTES DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS	377
<b>APÊNDICE 4: FICHAS DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>379</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b>	<b>401</b>