

SUMÁRIO

APRESENTANDO O LIVRO	17
O MOTIVO	17
O CONTEÚDO	18
1. UMA BREVE HISTÓRIA DA QUÍMICA ORGÂNICA	21
1.1 INTRODUÇÃO	21
1.2 A QUÍMICA PRÉ-MODERNA	22
1.3 A QUÍMICA ORGÂNICA NO SÉCULO XVIII	23
1.4 A QUÍMICA ORGÂNICA NO SÉCULO XIX	24
1.5 A QUÍMICA ORGÂNICA NO SÉCULO XX	26
1.6 A QUÍMICA ORGÂNICA NO SÉCULO XXI	27
1.7 O PAPEL DA QUÍMICA ORGÂNICA NO MUNDO CONTEMPORÂNEO ...	28
SIGNIFICADOS POSSÍVEIS PARA ALGUNS TERMOS	29

2.	A MATÉRIA ORGÂNICA	31
2.1	O ELEMENTO CARBONO	31
2.2	OS ISÓTOPOS DO CARBONO	32
	<i>Questões para discussão</i>	34
2.3	FONTES DA MATÉRIA ORGÂNICA	35
2.4	O PETRÓLEO	35
2.5	BIOMASSA	37
2.6	O CICLO DO CARBONO	38
	<i>Questões para discussão</i>	39
	SIGNIFICADOS POSSÍVEIS PARA ALGUNS TERMOS	40
3.	HIDROCARBONETOS: ESTRUTURA E NOMENCLATURA ...	41
3.1	CLASSIFICAÇÃO DOS HIDROCARBONETOS	42
3.2	ALCANOS	42
	3.2.1 <i>Nomenclatura dos alcanos</i>	44
	<i>Questões para discussão</i>	46
3.3	O CARBONO TETRAÉDRICO	46
3.4	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ALCANOS	48
3.5	CICLOALCANOS	50
	<i>Questões para discussão</i>	50
3.6	CONFORMAÇÕES DOS ALCANOS	51
	<i>Questões para discussão</i>	54
3.7	CONFORMAÇÕES DOS CICLOALCANOS	54
3.8	O CICLOEXANO	57
3.9	ALQUILCICLOALCANOS	60
	<i>Questões para discussão</i>	62
3.10	ALQUENOS E CICLOALQUENOS	64
	<i>Questões para discussão</i>	65
3.11	ESTEREOISOMERIA EM ALQUENOS	65
3.12	ALQUINOS	67
3.13	HIDROCARBONETOS POLI-INSATURADOS	68
	<i>Questões para discussão</i>	69
3.14	ESTABILIDADE DOS ALQUENOS	70
3.15	FÓRMULAS ESTRUTURAIS DE RESSONÂNCIA	71
3.16	HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS	73
3.17	O BENZENO	74
3.18	ALQUILBENZENOS	76
	<i>Questões para discussão</i>	76

3.19	CARBONO E ENERGIA	77
	GLOSSÁRIO	78
4.	PROPRIEDADES FÍSICAS DOS HIDROCARBONETOS	79
4.1	RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA E PROPRIEDADES DE SUBSTÂNCIAS ...	79
4.2	PONTO DE EBULIÇÃO DOS HIDROCARBONETOS	81
4.3	DENSIDADE DE HIDROCARBONETOS	86
	<i>Questões para discussão</i>	87
4.4	PONTO DE FUSÃO DE HIDROCARBONETOS	88
4.5	ÍNDICE DE REFRAÇÃO DE HIDROCARBONETOS	90
4.6	SOLUBILIDADE DE HIDROCARBONETOS	91
	<i>Questões para discussão</i>	92
4.7	FORMAS ALOTRÓPICAS DO CARBONO	92
4.8	BORRACHA NATURAL E BORRACHA SINTÉTICA, QUAL A DIFERENÇA ENTRE ELAS?	93
	<i>Questões para discussão</i>	95
5.	ORBITAIS ATÔMICOS E MOLECULARES	97
5.1	TEORIAS SOBRE AS LIGAÇÕES QUÍMICAS	97
5.2	ORBITAIS ATÔMICOS	98
	<i>Questões para discussão</i>	101
5.3	A MOLÉCULA DE HIDROGÊNIO	101
5.4	ORBITAIS ATÔMICOS HÍBRIDOS	103
5.5	METANO, ÁGUA E AMÔNIA	105
5.6	ETANO, ETENO E ETINO	107
5.7	A FORMA DAS MOLÉCULAS	110
	<i>Questões para discussão</i>	112
5.8	MOLÉCULAS POLI-INSATURADAS	112
5.9	SISTEMAS AROMÁTICOS	115
	<i>Questões para discussão</i>	117
5.10	AS CORES DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	118
5.11	CORANTES NATURAIS	119
	<i>Questões para discussão</i>	121
6.	SUBSTÂNCIAS CONTENDO HALOGÊNIO, OXIGÊNIO, NITROGÊNIO OU ENXOFRE: ESTRUTURA MOLECULAR, NOMENCLATURA E PROPRIEDADES FÍSICAS	123
6.1	PALAVRAS E MOLÉCULAS	123

6.2	HALETOS DE ALQUILA	124
6.2.1	<i>Nomenclatura dos haletos</i>	126
6.2.2	<i>Propriedades físicas dos haletos</i>	127
6.2.3	<i>Destruição da camada de ozônio pelos haletos</i>	128
6.3	ÁLCOOIS	129
6.3.1	<i>Nomenclatura dos álcoois</i>	129
6.3.2	<i>Propriedades físicas dos álcoois</i>	131
6.3.3	<i>Álcoois mais conhecidos: etanol, glicérol e colesterol</i>	133
6.4	ÉTERES	134
6.5	TIOIS E SULFETOS	136
6.5.1	<i>Enxofre e cheiro</i>	139
6.6	AMINAS ALIFÁTICAS	139
	<i>Questões para discussão</i>	140
6.7	ALDEÍDOS E CETONAS	141
6.8	ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	143
6.9	ÉSTERES E LACTONAS	144
	<i>Questões para discussão</i>	145
6.10	AMIDAS	146
6.11	CLORETOS DE ACILA, ANIDRIDO DE ÁCIDOS E NITRILAS	147
6.12	FENÓIS, AMINAS, HALETOS E HETEROCÍCLICOS AROMÁTICOS	147
6.13	MOLÉCULAS POLIFUNCIONAIS	148
	<i>Questões para discussão</i>	149
6.14	GLICOSE, A MOLÉCULA MAIS IMPORTANTE DO MUNDO!	150
	<i>Questões para discussão</i>	152
7.	POR QUE A MATÉRIA SE TRANSFORMA: TERMODINÂMICA E CINÉTICA DAS REAÇÕES	153
7.1	PROPRIEDADES QUÍMICAS DAS SUBSTÂNCIAS	153
7.2	TERMODINÂMICA DAS REAÇÕES ORGÂNICAS	155
	<i>Questões para discussão</i>	160
7.3	CINÉTICA DAS REAÇÕES ORGÂNICAS	160
	<i>Questões para discussão</i>	162
7.4	POR QUE GORDURAS ENGORDAM MAIS QUE CARBOIDRATOS?	163
	<i>Questões para discussão</i>	165
8.	ÁCIDOS E BASES EM QUÍMICA ORGÂNICA	167
8.1	CONCEITOS DE ÁCIDO E DE BASE	167
8.2	ESTRUTURAS DE LEWIS	169

8.3	MEDIDA DA FORÇA DE UM ÁCIDO	170
	<i>Questões para discussão</i>	171
8.4	RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA MOLECULAR E FORÇA DOS ÁCIDOS ..	173
	8.4.1 <i>Eletronegatividade e efeito indutivo</i>	173
	8.4.2 <i>Tamanho do átomo</i>	174
	8.4.3 <i>Efeito da deslocalização da carga na base conjugada</i>	175
	8.4.4 <i>Efeito da hibridização</i>	177
	<i>Questões para discussão</i>	177
8.5	RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA MOLECULAR E FORÇA DAS BASES ...	178
	<i>Questões para discussão</i>	180
8.6	A INCRÍVEL ACIDEZ DOS AMINOÁCIDOS	180
	8.6.1 <i>Indicadores de pH e cor</i>	181
	<i>Questões para discussão</i>	183
9.	SEPARAÇÃO E ANÁLISE DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS ...	185
9.1	SEPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	185
9.2	SEPARAÇÃO POR MÉTODOS FÍSICOS	186
	9.2.1 <i>Separação por destilação e por recristalização</i>	186
	9.2.2 <i>Separação por extração líquido/líquido</i>	186
	<i>Questões para discussão</i>	187
9.3	SEPARAÇÃO POR EXTRAÇÃO ÁCIDO-BASE	188
	<i>Questões para discussão</i>	190
9.4	SEPARAÇÕES CROMATOGRÁFICAS	190
	<i>Questões para discussão</i>	193
9.5	ANÁLISE QUALITATIVA DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	193
9.6	DETERMINAÇÃO DO GRAU DE PUREZA DE UMA AMOSTRA	195
9.7	DETERMINAÇÃO DA FÓRMULA MOLECULAR DE UMA SUBSTÂNCIA .	195
	9.7.1 <i>Análise elementar</i>	195
9.8	ESPECTROMETRIA DE MASSAS	197
9.9	ESPECTRO DE MASSAS DE ALTA RESOLUÇÃO	200
9.10	DETERMINAÇÃO DO IDH	
	(ÍNDICE DE DEFICIÊNCIA DE HIDROGÊNIO)	200
	<i>Questões para discussão</i>	201
9.11	ANÁLISE FUNCIONAL POR MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS	202
	9.11.1 <i>Espectro eletromagnético</i>	202
9.12	ESPECTROSCOPIA NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO	204
	<i>Questões para discussão</i>	210
9.13	ANÁLISE POR RADIAÇÃO NA REGIÃO DO ULTRAVIOLETA	210

9.14	IDENTIFICAÇÃO DE UMA AMOSTRA	213
9.15	DETERMINAÇÃO ESTRUTURAL	213
	<i>Questões para discussão</i>	213
10.	A FORMA DAS MOLÉCULAS: ESTEREOQUÍMICA	215
10.1	QUIRALIDADE	215
	<i>Questões para discussão</i>	216
10.2	ATIVIDADE ÓPTICA	217
10.3	DESVIO DO PLANO DA LUZ POLARIZADA	218
10.4	ESTEREOISOMERIA	219
10.5	QUIRALIDADE, ATIVIDADE ÓPTICA E MISTURA RACÊMICA	220
	<i>Questões para discussão</i>	221
10.6	ESTEREOISOMERIA EM ALQUENOS	221
10.7	CRITÉRIOS DE SIMETRIA	222
10.8	REPRESENTAÇÃO E NOTAÇÃO DAS MOLÉCULAS QUIRAIS	223
	<i>Questões para discussão</i>	225
10.9	MOLÉCULAS COM DOIS CARBONOS ASSIMÉTRICOS	226
	<i>Questões para discussão</i>	227
10.10	ESTEREOQUÍMICA NO CICLOEXANO	228
	<i>Questões para discussão</i>	230
10.11	UMA HISTÓRIA INTERESSANTE	230
10.12	A IMPORTÂNCIA DA QUIRALIDADE: O CASO DA TALIDOMIDA	230
10.13	ESTEREOQUÍMICA E CHEIRO	231
	<i>Questões para discussão</i>	232
11.	COMO AS REAÇÕES OCORREM: MECANISMOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS	235
11.1	QUANDO E POR QUE AS REAÇÕES OCORREM	235
11.2	QUEBRA E FORMAÇÃO DE LIGAÇÕES COVALENTES	236
11.3	MECANISMO DAS REAÇÕES ORGÂNICAS	237
11.4	TIPOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS	239
	<i>Questões para discussão</i>	245
11.5	REAÇÕES DE OXIDAÇÃO E DE REDUÇÃO	246
11.6	GORDURAS <i>cis</i> E <i>trans</i>	247
	<i>Questões para discussão</i>	248

12. OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	251
12.1 MILHÕES DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	251
12.2 OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NATURAIS	252
12.2.1 <i>Primeiras substâncias orgânicas</i>	252
12.3 EXTRAÇÃO ÁCIDO-BASE	253
12.3.1 <i>Extração da cafeína</i>	253
12.4 EXTRAÇÃO MECÂNICA E POR AQUECIMENTO	254
12.4.1 <i>Obtenção de óleos e gorduras alimentícios</i>	254
12.5 EXTRAÇÕES COM SOLVENTES ORGÂNICOS	255
12.5.1 <i>Extração da bixina</i>	255
12.5.2 <i>Extração de flavonoides</i>	256
12.6 EXTRAÇÃO DE ÓLEOS VOLÁTEIS	257
<i>Questões para discussão</i>	258
12.7 SÍNTESE DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS	259
12.7.1 <i>Obtenção da ureia</i>	259
12.7.2 <i>Obtenção do ácido salicílico</i>	259
12.7.3 <i>Obtenção do ácido acetilsalicílico (AAS)</i>	260
12.7.4 <i>Síntese de polímeros</i>	261
12.8 SÍNTESE PARCIAL	262
12.8.1 <i>Biotransformação</i>	263
12.9 CONJUNÇÃO DE VÁRIOS MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS	264
12.9.1 <i>Obtenção da vitamina C</i>	264
12.9.2 <i>Obtenção de sabão e outros derivados dos acilglicerídeos</i>	266
<i>Questões para discussão</i>	268
POSFÁCIO	269
ÉTICA, BIODIVERSIDADE E QUÍMICA	269
<i>Ética</i>	269
<i>Biodiversidade</i>	273
<i>Química</i>	274
<i>Questões para discussão</i>	275
RESOLUÇÃO DE ALGUMAS QUESTÕES PROPOSTAS	277
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	293
ÍNDICE REMISSIVO	299
SOBRE A AUTORA	309