

SUMÁRIO DA PRIMEIRA PARTE

UNIDADE 1 O mundo da Química 9

CAPÍTULO 1 Química: a ciência do século XXI	10
CENÁRIOS DE ATUAÇÃO DA QUÍMICA	11
ENERGIA E MEIO AMBIENTE	11
AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO	11
MEDICINA E SAÚDE	12
TECNOLOGIA E CIDADANIA	13
CONSUMO E AMBIENTE	13
QUÍMICA E MEIO AMBIENTE – DA LATA À LATA. DO PET A?	15
QUÍMICA E COTIDIANO – UM DIA SEM QUÍMICA	19
CAPÍTULO 2 O método científico	20
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – IMAGINANDO EXPLICAÇÕES (HIPÓTESES)	22
INTEGRANDO CONCEITOS – HIPÓTESES SOBRE O DESAPARECIMENTO DOS DINOSAURÓS	23
O CARÁTER EXPERIMENTAL DA QUÍMICA	24
O LABORATÓRIO DE QUÍMICA	24
QUÍMICA E COTIDIANO – PRODUTOS QUÍMICOS EM CASA	25
RESPONSABILIDADE AMBIENTAL NO LABORATÓRIO	26
TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS	27
QUÍMICA E SAÚDE – QUEIMADURAS	29
QUÍMICA E SEGURANÇA NA ESCOLA – CUIDE DE SUA INTEGRIDADE FÍSICA	30

UNIDADE 2 A constituição da matéria 31

CAPÍTULO 3 Nosso Universo	32
GRANDEZAS E UNIDADES DE MEDIDA	34
MASSA	35
VOLUME	35
TEMPERATURA	36
PRESSÃO	37
DENSIDADE	38
QUÍMICA E SAÚDE – DENSIDADE, COLESTEROL E DOENÇAS DO CORAÇÃO	39
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – CONSTRUÇÃO DE UM DENSÍMETRO	47
CAPÍTULO 4 Os estados físicos da matéria	48
ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E SUAS CARACTERÍSTICAS	48
MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO	49
DIAGRAMAS DE MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO	51
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – DE ONDE SURGE A ÁGUA?	59
CAPÍTULO 5 A composição da matéria	60
TIPOS DE MISTURAS	61
SISTEMAS	63
LEIA, ANALISE E RESPONDA – ÁGUA DO MAR	68
CAPÍTULO 6 Separação dos componentes de uma mistura	69
ANÁLISE IMEDIATA	70
MISTURAS HETEROGÊNEAS	70
MISTURAS HOMOGÊNEAS	73
MISTURAS GASOSAS	75
OUTROS APARELHOS DE LABORATÓRIO	76
QUÍMICA E TRABALHO – SAL = SALÁRIO	84
INTEGRANDO CONCEITOS – A ÁGUA NO NOSSO DIA A DIA	86
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – I. PARA SEPARAR SAL DE AREIA. II. CROMATOGRAFIA EM PAPEL	90
CAPÍTULO 7 Transformações da matéria	91

UNIDADE 3 A estrutura atômica 97

CAPÍTULO 8 História da Química	98
RAÍZES HISTÓRICAS	98
LEIS PONDERAIS	100
LEI DA CONSERVAÇÃO DAS MASSAS	100
LEI DAS PROPORÇÕES DEFINIDAS	101
LEI DAS PROPORÇÕES MÚLTIPLAS	103
TEORIA ATÔMICA DE DALTON	103
SUBSTÂNCIAS PURAS SIMPLES E COMPOSTAS	105
AS EXPLICAÇÕES DE DALTON PARA AS LEIS PONDERAIS	106
CAPÍTULO 9 Descobrimos a estrutura atômica	115
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA MATÉRIA	115
O ÁTOMO DIVISÍVEL	116
A DESCOBERTA DO ELÉTRON	116
A DESCOBERTA DO PRÓTON	117
A DESCOBERTA DA RADIOATIVIDADE	117
O EXPERIMENTO DE RUTHERFORD	118
A DESCOBERTA DO NÉUTRON	119
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – LEVANTANDO HIPÓTESES E CRIANDO UM MODELO: UMA CAIXA-SURPRESA	124



CAPÍTULO 10 Principais características do átomo e suas relações 125

NÚMERO ATÔMICO (Z)	125	SEMELHANÇAS ATÔMICAS	130
NÚMERO DE MASSA (A)	125	ISÓTOPOS	130
ELEMENTO QUÍMICO	126	ISOELETRÔNICOS	131
ÍONS	128	ISÓBAROS	131
		ISÓTONOS	131

CAPÍTULO 11 Evolução do modelo atômico 139

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS	139	A ELETROSFERA	146
O ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO	140	UM NOVO MODELO	146
QUÍMICA E SAÚDE – CUIDADOS COM O SOL	141	ENERGIA DOS NÍVEIS E SUBNÍVEIS	147
MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD-BÖHR	143	DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA EM ÁTOMOS NEUTROS	149
QUÍMICA E TECNOLOGIA – APLICAÇÕES DO MODELO DE BÖHR	144	DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA EM ÍONS	150
		LEIA, ANÁLISE E RESPONDA – AURORAS	159

UNIDADE 4 A tabela periódica 161

CAPÍTULO 12 Bases da organização dos elementos 162

AS PRIMEIRAS TABELAS PERIÓDICAS	162	LOCALIZAÇÃO NA TABELA PERIÓDICA	168
A TABELA PERIÓDICA ATUAL	163	QUÍMICA E SOCIEDADE – ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO E TATUAGENS	169
PERÍODOS	165	CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS	170
FAMÍLIAS OU GRUPOS	165	PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS	170
ELEMENTOS REPRESENTATIVOS	166	ESTADO FÍSICO	171
ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO	167	OCORRÊNCIA DOS ELEMENTOS	172

CAPÍTULO 13 Propriedades periódicas 181

RAIO ATÔMICO: O TAMANHO DO ÁTOMO	181	PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ELEMENTOS	188
NA MESMA FAMÍLIA	182	DENSIDADE	188
NO MESMO PERÍODO	182	TEMPERATURA DE FUSÃO (TF) E TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (TE)	189
ENERGIA (OU POTENCIAL) DE IONIZAÇÃO	183	QUÍMICA: UMA CIÊNCIA DA NATUREZA – OS RISCOS DOS METAIS PESADOS	198
AFINIDADE ELETRÔNICA OU ELETROAFINIDADE	186		
ELETRONEGATIVIDADE	186		

UNIDADE 5 Interações atômicas e moleculares 202

CAPÍTULO 14 Ligações iônicas ou eletrovalentes 203

LIGAÇÕES QUÍMICAS E ESTABILIDADE	203	DETERMINAÇÃO DAS FÓRMULAS IÔNICAS	206
A REGRA DO OCTETO	204	CARACTERÍSTICAS DOS COMPOSTOS IÔNICOS	207
VALÊNCIA	204	QUÍMICA E SAÚDE – DIETA COM BAIXO TEOR DE SÓDIO	208
LIGAÇÃO IÔNICA OU ELETROVALENTE	205		

CAPÍTULO 15 Ligações covalentes 214

A LIGAÇÃO COVALENTE E A TABELA PERIÓDICA	215	OXIGÊNIO	232
FÓRMULAS QUÍMICAS	216	ENXOFRE	233
COMPLEMENTO – EXCEÇÕES À REGRA DO OCTETO	227	FÓSFORO	233
RESSONÂNCIA	228	PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS MOLECULARES	234
CARGA FORMAL E AS ESTRUTURAS DE LEWIS	229	ATIVIDADE EXPERIMENTAL – DIFERENCIAÇÃO ENTRE UM COMPOSTO IÔNICO E UM MOLECULAR PELO AQUECIMENTO	238
ALOTROPIA	231		
CARBONO	231		

CAPÍTULO 16 Ligações metálicas 239

FORMAÇÃO DE LIGAS METÁLICAS	240	LEIA, ANÁLISE E RESPONDA – OS SINOS E AS LIGAS METÁLICAS	247
DIFERENÇAS ENTRE RETÍCULOS CRISTALINOS	241		

RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DA PRIMEIRA PARTE 249





SUMÁRIO DA SEGUNDA PARTE

UNIDADE 5 Interações atômicas e moleculares

CAPÍTULO 17 Geometria molecular	259
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – REPULSÃO DOS PARES ELETRÔNICOS	265
QUÍMICA E BIOLOGIA – DESCOBERTO O MISTÉRIO DO OLFATO	266
TEORIA VSEPR E A GEOMETRIA DE MOLÉCULAS	267
CAPÍTULO 18 Polaridade	268
POLARIDADE DAS LIGAÇÕES	268
LIGAÇÕES COVALENTES	268
RELAÇÃO DE POLARIDADE ENTRE AS LIGAÇÕES	269
LIGAÇÕES IÔNICAS	270
POLARIDADE DE MOLÉCULAS	270
CAPÍTULO 19 Ligações intermoleculares	280
ESTADO FÍSICO E LIGAÇÕES INTERMOLECULARES	280
MOLÉCULAS APOLARES	281
MOLÉCULAS POLARES	282
LIGAÇÃO DIPOLO PERMANENTE-DIPOLO PERMANENTE OU DIPOLO-DIPOLO	282
LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO	282
TEMPERATURAS DE FUSÃO E EBULIÇÃO	284
POLARIDADE, LIGAÇÕES INTERMOLECULARES E SOLUBILIDADE	285
SOLUBILIDADE DE DIFERENTES SOLVENTES	285

UNIDADE 6 Funções inorgânicas 296

CAPÍTULO 20 Dissociação e ionização	297
HISTÓRICO	297
CONCEITO DE ÁCIDO, BASE E SAL PELA TEORIA DE ARRHENIUS	299
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	300
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – VERIFICANDO A CONDUTIBILIDADE ELÉTRICA	307
LEIA, ANÁLISE E RESPONDA – O MECANISMO DA SOLVATAÇÃO	307
CAPÍTULO 21 Ácidos	309
DEFINIÇÃO	309
NOMENCLATURA E CLASSIFICAÇÃO	310
ALGUMAS PROPRIEDADES DOS ÁCIDOS	315
CAPÍTULO 22 Bases ou hidróxidos	324
DEFINIÇÃO	324
NOMENCLATURA DAS BASES	324
CLASSIFICAÇÃO DAS BASES	325
ALGUMAS PROPRIEDADES DAS BASES	327
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – PREPARANDO INDICADORES ÁCIDO-BASE	334
QUÍMICA E HIGIENE – SABÕES E SABONETES	335
CAPÍTULO 23 Sais	336
DEFINIÇÃO	337
NOMENCLATURA DOS SAIS	337
CLASSIFICAÇÃO DOS SAIS	338
OBTENÇÃO DE SAIS	345
CAPÍTULO 24 Óxidos	359
DEFINIÇÃO	359
NOMENCLATURA E CLASSIFICAÇÃO	359
ATIVIDADE EXPERIMENTAL – POLUIÇÃO POR MATERIAL PARTICULADO	370
QUÍMICA: UMA CIÊNCIA DA NATUREZA – SEQUESTRO DE CARBONO	371
OS ÓXIDOS E O AMBIENTE	371
EFEITO ESTUFA	371
CHUVA ÁCIDA	372
POLUENTES ATMOSFÉRICOS	373
INVERSÃO TÉRMICA	374
ILHAS DE CALOR	375

UNIDADE 7 Reações químicas 383

CAPÍTULO 25 Balanceamento das equações químicas	384
REAÇÕES QUÍMICAS	384
EQUAÇÕES QUÍMICAS	385
BALANCEAMENTO DE UMA EQUAÇÃO QUÍMICA	386
CAPÍTULO 26 Tipos de reação	394





CAPÍTULO 27 Condições para a ocorrência de reações	401
REAÇÕES DE SIMPLES TROCA OU DESLOCAMENTO	401
REATIVIDADE DOS METAIS	401
REATIVIDADE DOS AMETAIS	403
REAÇÕES DE DUPLA-TROCA	406
FORMAÇÃO DE UM PRODUTO MENOS IONIZADO	406
FORMAÇÃO DE UM PRODUTO MAIS VOLÁTIL	406
FORMAÇÃO DE UM PRODUTO MENOS SOLÚVEL OU INSOLÚVEL	408
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – I. REATIVIDADE DE METAIS	417
II. COMPORTAMENTO DOS CARBONATOS NA PRESENÇA DE ÁCIDOS	418
INTEGRANDO CONCEITOS – ATMOSFERA ARTIFICIAL	419
QUÍMICA E NUTRIÇÃO – REAÇÕES QUÍMICAS ENVOLVIDAS NA DIGESTÃO	421

UNIDADE 8 Relações de massa 423

CAPÍTULO 28 Massa dos átomos	424
UNIDADE DE MASSA ATÔMICA (u)	424
MASSA ATÔMICA DE UM ÁTOMO (M_A)	424
MASSA ATÔMICA DE UM ELEMENTO (M_A)	425
MASSA MOLECULAR (M_M)	426
CONSTANTE DE AVOGADRO	428
MOL: A UNIDADE DE QUANTIDADE DE MATÉRIA	429
MASSA MOLAR (M)	430
DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA = NÚMERO DE MOL	430

UNIDADE 9 Estudo dos gases 439

CAPÍTULO 29 Gases e suas transformações	440
CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS GASES (TEORIA CINÉTICA DOS GASES)	440
PRESSÃO ATMOSFÉRICA	441
VARIÁVEIS DE ESTADO DOS GASES	443
PRESSÃO	443
VOLUME	443
TEMPERATURA	444
QUÍMICA E SAÚDE – HIPERTENSÃO	444
TRANSFORMAÇÕES GASOSAS	448
TRANSFORMAÇÃO ISOTÉRMICA	448
TRANSFORMAÇÃO ISOBÁRICA	454
TRANSFORMAÇÃO ISOCÓRICA	457
EQUAÇÃO GERAL DOS GASES	461

CAPÍTULO 30 Quantidade de matéria e equação de estado	465
VOLUME MOLAR	465
LEI DE AVOGADRO	466
EQUAÇÃO DE ESTADO DOS GASES PERFEITOS	466

CAPÍTULO 31 Mistura de gases	474
PRESSÃO PARCIAL (LEI DE DALTON)	474
QUÍMICA E SAÚDE – PRESSÃO PARCIAL E RESPIRAÇÃO	475
VOLUME PARCIAL (LEI DE AMAGAT)	476
LEIA, ANALISE E RESPONDA – GASES PARA MERGULHO	484

CAPÍTULO 32 Densidade dos gases	485
DENSIDADE ABSOLUTA DOS GASES	485
DENSIDADE RELATIVA DOS GASES	486
INTEGRANDO CONCEITOS – BALÕES	492
COMPLEMENTO – DIFUSÃO E EFUSÃO DE GASES	494

UNIDADE 10 Estequiometria 497

CAPÍTULO 33 Cálculos estequiométricos	498
TIPOS DE FÓRMULAS	498
FÓRMULA PERCENTUAL	498
FÓRMULA MÍNIMA OU EMPÍRICA	499
FÓRMULA MOLECULAR	500
ESTEQUIOMETRIA DAS REAÇÕES QUÍMICAS	507
LEIS PONDERAIS	507
LEI VOLUMÉTRICA DE GAY-LUSSAC	508

CAPÍTULO 34 Os coeficientes e as quantidades de substância (mol)	513
INTRODUÇÃO	513

CAPÍTULO 35 As reações no laboratório e na indústria	528
REAGENTE EM EXCESSO E REAGENTE LIMITANTE	528
REAÇÕES QUÍMICAS COM SUBSTÂNCIAS IMPURAS	535
RENDIMENTO DE UMA REAÇÃO QUÍMICA	540

RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS DA SEGUNDA PARTE 545

BIBLIOGRAFIA 559

