

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 DINOSAURIOS | 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 CRYSTALINOS | 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

