

# CONTENIDO

---

<b>CAPITULO 1. GENERALIDADES</b> .....	<b>1</b>
Concepto de la química. Objetivos .....	1
Materia: propiedades y cambios .....	2
Sustancias y mezclas: elementos y compuestos .....	3
Átomos y moléculas: símbolos y fórmulas .....	4
Leyes de las combinaciones químicas .....	6
Principio de Avogadro: determinación de pesos atómicos .....	7
Las moléculas de las células .....	9
La ecuación química; cálculos estequiométricos .....	11
<b>CAPITULO 2. PARTICULAS ELEMENTALES Y MECANICA CUANTICA</b> .....	<b>15</b>
Objetivos .....	15
Desarrollo del conocimiento de las partículas .....	15
Partículas elementales .....	16
Espectros atómicos .....	21
Espectros de rayos X .....	27
Mecánica cuántica .....	29
El átomo de hidrógeno según la mecánica cuántica .....	34
Estado fundamental .....	36
Estados excitados .....	37
La mecánica cuántica y los procesos biológicos .....	37
<b>CAPITULO 3. CLASIFICACION PERIODICA DE LOS ELEMENTOS</b> .....	<b>41</b>
Objetivos .....	41
Tabla periódica .....	42
Configuraciones electrónicas y tabla periódica .....	44
Propiedades periódicas .....	49
Los elementos biogénicos .....	55
<b>CAPITULO 4. QUIMICA NUCLEAR</b> .....	<b>61</b>
Objetivos .....	61
Propiedades del núcleo .....	61
Radiactividad natural .....	63
Transmutación de elementos; radiactividad artificial .....	69
Estabilidad nuclear; fisión y fusión .....	72
Aplicaciones de los isótopos a los sistemas biológicos .....	73
Efectos fisiológicos de las radiaciones; unidades de radiactividad .....	75

<b>CAPITULO 5. EL ENLACE QUIMICO. ENLACES FUERTES</b> .....	<b>81</b>
Objetivos .....	81
Enlace iónico .....	82
Enlace covalente .....	84
Teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia .....	87
Teoría de los orbitales moleculares .....	90
Moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares .....	94
Moléculas poliatómicas; valencias dirigidas; hibridación .....	95
Enlaces múltiples; orbitales moleculares no localizados .....	98
Resonancia .....	102
Estructuras moleculares .....	102
 <b>CAPITULO 6. ENLACE QUIMICO. ENLACES DEBILES</b> .....	 <b>107</b>
Objetivos .....	107
Interacciones dipolo-dipolo .....	107
Enlaces de Van der Waals .....	108
Enlace de hidrógeno .....	110
La importancia de los enlaces débiles en las células vivas .....	115
 <b>CAPITULO 7. SOLIDOS Y LIQUIDOS</b> .....	 <b>123</b>
Objetivos .....	123
Propiedades térmicas de los sólidos .....	123
Las clases cristalinas de algunos sólidos .....	124
Enlace metálico .....	127
La difracción de rayos X en la determinación de la estructura molecular ...	128
Líquidos .....	136
Diagramas de fases .....	137
Tensión superficial .....	138
Viscosidad .....	139
 <b>CAPITULO 8. GASES</b> .....	 <b>141</b>
Objetivos .....	141
Características .....	141
Leyes de los gases perfectos .....	142
Ecuaciones de los gases reales .....	146
Teoría cinética de los gases: ecuación fundamental .....	147
Efusión y difusión .....	150
Ley de Dalton de las presiones parciales .....	151
Los gases en la respiración de los animales superiores .....	152
 <b>CAPITULO 9. TERMODINAMICA QUIMICA</b> .....	 <b>157</b>
Objetivos .....	157
Sistemas y propiedades termodinámicas .....	158

Primer principio de Termodinámica .....	160
Segundo principio de Termodinámica .....	167
Tercer principio de Termodinámica .....	171
Energía libre .....	171
Transformaciones energéticas en las células vivas .....	177

## **CAPITULO 10. CINETICA QUIMICA .....** **183**

Objetivos .....	183
Velocidad de reacción .....	184
Leyes diferenciales de la velocidad .....	184
Leyes integradas de la velocidad .....	185
Reacciones reversibles .....	188
Mecanismos de reacción .....	189
Reacciones en cadena .....	191
Reacciones simultáneas y consecutivas .....	193
Factores que influyen en la velocidad de reacción .....	194
Teoría del estado de transición de velocidades absolutas .....	197
Catálisis: reacciones catalizadas .....	200
Enzimas .....	205

## **CAPITULO 11. DISOLUCIONES .....** **211**

Objetivos .....	211
Formas de expresar su concentración .....	211
El proceso de disolución .....	214
Propiedades coligativas de las disoluciones .....	215
Electrólitos .....	221
Coloides: propiedades .....	222
Diálisis .....	225

## **CAPITULO 12. REACCIONES QUIMICAS EN SOLUCION ACUOSA .....** **229**

Objetivos .....	229
Concepto de ácido y base .....	229
Fuerza relativa de ácidos y bases: constante de ionización .....	230
Ionización del agua .....	232
Concepto y medida del pH .....	234
Hidrólisis .....	235
Disoluciones reguladoras .....	238
Disoluciones reguladoras de la sangre .....	242
Reacciones de neutralización; curvas de valoración .....	244
Acidosis y alcalosis respiratoria y metabólica .....	249
Equilibrios en electrólitos fuertes; producto de solubilidad .....	251

<b>CAPITULO 13. ELECTROQUIMICA</b> .....	<b>255</b>
Objetivos .....	255
Electrólisis .....	255
Leyes de Faraday .....	258
Pilas electroquímicas .....	259
Serie electromotriz .....	262
Relación entre $E^{\circ}$ , $G^{\circ}$ y $K$ ; ecuación de Nernst .....	267
La transferencia electrónica en los sistemas biológicos .....	268
<b>CAPITULO 14. TECNICAS QUIMICAS EN EL ESTUDIO DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS</b> .....	<b>281</b>
Objetivos .....	281
Métodos de separación .....	282
<b>CAPITULO 15. QUIMICA ORGANICA</b> .....	<b>303</b>
Objetivos .....	303
Propiedades generales de los compuestos orgánicos .....	304
Fórmulas estructurales y condensadas .....	305
Grupos funcionales y series homólogas .....	308
La disposición geométrica de los átomos de carbono; isómeros geométricos .	312
Nomenclatura .....	315
<b>CAPITULO 16. HIDROCARBUROS Y HALUROS</b> .....	<b>321</b>
Objetivos .....	321
Hidrocarburos .....	321
Propiedades .....	323
Reacciones de los alcanos .....	323
Hidrocarburos insaturados: alquenos y alquinos .....	324
Propiedades de los alquenos .....	325
Reacciones de los alquenos .....	325
Polimerización .....	328
Alquinos .....	329
Reacciones de los alquinos .....	330
Haluros orgánicos .....	331
Aplicaciones e importancia biológica de hidrocarburos y derivados .....	336
<b>CAPITULO 17. COMPUESTOS AROMATICOS</b> .....	<b>343</b>
Objetivos .....	343
Estructura del benceno .....	344
Concepto actual de la estructura del benceno .....	346
Criterio de aromaticidad. Regla de Hückel .....	351
Nomenclatura de los compuestos aromáticos según las normas de la IUPAC .....	351

Reacciones del benceno .....	356
Reacciones de sustitución aromática de derivados del benceno .....	364
Compuestos aromáticos polinucleares .....	367
Compuestos aromáticos de interés biológicos .....	367
<b>CAPITULO 18. ESTEREOQUIMICA .....</b>	<b>377</b>
Objetivos .....	377
Estereoisomería .....	377
Isomería óptica .....	378
Carbono asimétrico .....	380
Actividad óptica .....	381
Nomenclatura de los estereoisómeros .....	384
Sistemas de representación .....	388
Moléculas con más de un carbono asimétrico; diastereoisómeros .....	390
Separación de enantiómeros .....	393
Importancia biológica de la isomería óptica .....	394
Conformaciones .....	396
Isomería geométrica .....	399
<b>CAPITULO 19. ALCOHOLES, FENOLES, ETERES Y TIOLES .....</b>	<b>405</b>
Objetivos .....	405
Clasificación y nomenclatura .....	406
Propiedades físicas .....	409
Preparación de alcoholes .....	411
Reacciones de los alcoholes .....	416
Oxidación de los alcoholes en los seres vivos .....	419
Fenoles .....	420
Obtención y reactividad de éteres .....	422
Tioles .....	424
<b>CAPITULO 20. AMINAS Y NITRILOS .....</b>	<b>429</b>
Objetivos .....	429
Aminas: clasificación y nomenclatura .....	429
Propiedades de las aminas .....	432
Reacciones de las aminas .....	434
Nitrilos .....	436
Compuestos heterocíclicos de nitrógeno de 5 átomos .....	438
Compuestos heterocíclicos de nitrógeno de 6 átomos .....	442
Las aminas como neurotransmisores .....	443
Nucleósidos .....	449
<b>CAPITULO 21. ACIDOS CARBOXILICOS Y SUS DERIVADOS .....</b>	<b>453</b>
Objetivos .....	453
Estructura .....	454

Nomenclatura .....	455
Propiedades físicas .....	458
Acidez de los ácidos carboxílicos .....	459
Obtención de los ácidos carboxílicos .....	464
Propiedades químicas: reacciones .....	465
Reacciones de los derivados de ácidos .....	473
Reacciones de sustitución de los hidrógenos en $\alpha$ .....	476
Nomenclatura .....	477
Propiedades físicas .....	478
Urea .....	479
Anhídridos y ésteres derivados del ácido fosfórico .....	479
Tioésteres .....	480
Acidos sulfónicos .....	481
Acidos dicarboxílicos .....	484
Hidroxiácidos .....	487
<b>CAPITULO 22. ALDEHIDOS Y CETONAS .....</b>	<b>491</b>
Objetivos .....	491
Nomenclatura .....	492
Propiedades físicas .....	496
Estructura del grupo carbonilo .....	497
Reactividad del grupo carbonilo .....	500
Reacciones de adición nucleófila .....	502
Reacciones de adición con eliminación posterior .....	504
Reacción de Cannizzaro .....	518
Tautomería cetoenólica .....	520
Reacciones de oxidación-reducción .....	521
Reacciones del grupo carbonilo de aldehídos y cetonas en la célula .....	524
Aldehídos y cetonas $\alpha$ , $\beta$ no saturados; quinonas .....	530
<b>CAPITULO 23. GLICIDOS .....</b>	<b>537</b>
Objetivos .....	537
Estructura lineal de los monosacáridos .....	539
Estructura cíclica de los monosacáridos .....	542
Propiedades químicas .....	544
Oligosacáridos .....	554
Polisacáridos .....	558
Las paredes de las células vivas .....	559
<b>CAPITULO 24. NATURALEZA QUIMICA DE LOS POLIPEPTIDOS .....</b>	<b>563</b>
Objetivos .....	563
Estructura y función .....	563
Cadenas laterales de los aminoácidos .....	565