

<b>1. ESTRUCTURA DEL ATOMO</b> .....	1
Mezclas .....	1
Conceptos de molécula y átomo .....	2
Unidades fundamentales .....	2
Unidades atómicas .....	3
Masa atómica .....	3
Masa molecular .....	4
Atomo-gramo .....	4
Molécula-gramo o mol .....	4
<b>Fórmulas químicas</b> .....	5
Fórmula empírica .....	5
Fórmula molecular .....	5
Fórmula estructural .....	5
<b>Relación entre la fórmula de una sustancia y su composición centesimal</b> .....	5
<b>Determinación de masas moleculares mínimas</b> .....	7
<b>ESTUDIO DEL ATOMO</b> .....	8
Partículas elementales .....	8
Estructura del átomo .....	9
Núcleo .....	10
Estabilidad nuclear .....	11
<b>ISOTOPOS</b> .....	13
Isótopos radiactivos .....	13
<b>ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA RADIATIVIDAD.</b>	15
Unidades de la radiactividad .....	18
Estructura electrónica: números cuánticos .....	21
Sistema Periódico .....	25
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	29

<b>2.</b>	<b>ESTRUCTURA MOLECULAR Y TIPOS DE ENLACE</b> .....	<b>33</b>
	<i>Energía de ionización</i> .....	33
	<i>Elementos nulivalentes</i> .....	35
	<b>GASES NOBLES</b> .....	<b>35</b>
	Enlace iónico o electrovalente .....	36
	Enlace covalente .....	37
	Orbitales híbridos .....	40
	Hibridación $sp^2$ .....	41
	Hibridación $sp$ .....	43
	Enlace covalente coordinado o dativo .....	45
	Número de oxidación y carga formal .....	46
	Polaridad de los enlaces .....	48
	Resumen de los principales tipos de hibridación .	51
	Mesomería o resonancia .....	52
	Enlace metálico .....	53
	Tipos de enlaces en las moléculas orgánicas e inorgánicas .....	53
	<b>FUERZAS INTERMOLECULARES</b> .....	<b>54</b>
	Fuerzas de Van der Waals .....	54
	Fuerzas de polaridad .....	55
	Puente de hidrógeno .....	55
	<b>DIRECCION DE LOS ENLACES EN EL ESPACIO</b> ...	<b>58</b>
	<b>ESTEREOQUIMICA</b> .....	<b>59</b>
	Isomería de cadena .....	59
	Isomería de posición .....	60
	Isomería por compensación .....	60
	Isomería cis-trans .....	60
	Estereoisomería o isomería óptica .....	61
	Conformaciones espaciales .....	64
	<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	<b>65</b>
<b>3.</b>	<b>BIOENERGETICA</b> .....	<b>67</b>
	<i>Anabolismo y catabolismo</i> .....	67
	<b>POSTULADOS FUNDAMENTALES DE TERMODINAMICA</b> .....	<b>68</b>

Primer principio: La energía se conserva .....	68
Magnitud extensiva .....	69
Magnitud intensiva .....	69
Funciones termodinámicas de estado .....	69
Segundo principio de Termodinámica: La energía se degrada .....	70
Tercer principio: La entropía en el cero absoluto es nula para un sólido cristalino .....	72

## **TERMOQUIMICA .....**

Calor de formación de una sustancia .....	73
Ley de Hess .....	74
Fuerza impulsora de las reacciones químicas ...	74
Mecanismos de las reacciones .....	77
Velocidad de reacción .....	78
Energía de activación .....	79
Catalizadores .....	80
Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción .....	81
Estudio de los equilibrios químicos .....	82
Ley de acción de masas (LAM) .....	83
Relación entre la constante de equilibrio K y la modificación de energía libre .....	84
Desplazamiento de los equilibrios con la temperatura y presión .....	85
Velocidad de las reacciones enzimáticas .....	86
Representaciones gráficas de la ecuación de Michaelis .....	88
Representación de la hipérbola en función de $K_m$ y $V_m$ .....	89

## ***EJERCICIOS Y PROBLEMAS* .....**

### **4. ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA. 93**

#### **PROPIEDADES DE LOS GASES .....**

Teoría de los gases .....

#### **LEYES FUNDAMENTALES DE LOS GASES .....**

Ley de Boyle .....

Ley de Gay-Lussac .....

#### **ECUACION DE LOS GASES IDEALES .....**

Aplicación de la ecuación de los gases ideales al cálculo de masas moleculares de gases .....

Ley de las mezclas (o de Dalton) .....	96
Gases reales. Ecuación de Van der Waals .....	98
<b>SOLUBILIDAD, ABSORCION Y ADSORCION .....</b>	<b>98</b>
Solubilidad .....	98
Absorción .....	99
Adsorción .....	99
Difusión .....	100
<b>PROPIEDADES DE LOS LIQUIDOS .....</b>	<b>105</b>
Vaporización .....	105
Solidificación .....	107
Viscosidad .....	107
<b>Tensión superficial .....</b>	<b>109</b>
Medida de la tensión superficial .....	110
Horquilla de Dupré .....	110
Estalagmómetro .....	110
Ascenso de un líquido por tubos capilares .....	111
Presión máxima de burbuja .....	111
<b>Miscibilidad de líquidos .....</b>	<b>112</b>
<b>El agua y su significación biológica .....</b>	<b>112</b>
Significación funcional de las propiedades del agua .....	113
<b>ESTADO MESOMORFO O LIQUIDO CRISTALINO .</b>	<b>114</b>
<b>ESTADO VITREO O AMORFO .....</b>	<b>115</b>
<b>ESTADO SOLIDO .....</b>	<b>115</b>
<b>Cambios de estado .....</b>	<b>116</b>
<b>Solubilidad de un sólido en un líquido .....</b>	<b>117</b>
<b><i>EJERCICIOS Y PROBLEMAS .....</i></b>	<b>117</b>
<b>5. PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES .....</b>	<b>119</b>
Dispersiones .....	119
Clasificación de dispersiones .....	120
<b>PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES VERDA- DERAS .....</b>	<b>122</b>
<b>Expresión de concentraciones .....</b>	<b>123</b>

<b>Propiedades coligativas</b> .....	125
Descenso relativo de la presión de vapor .....	125
Elevación ebulloscópica .....	127
Descenso crioscópico .....	128
<b>Presión osmótica</b> .....	128
Difusión en general .....	128
Difusión a través de membranas .....	129
Membranas impermeables .....	129
Membranas semipermeables .....	129
Membranas dialíticas .....	129
Membranas permeables .....	129
<b>Efectos osmóticos</b> .....	129
Leyes de la presión osmótica .....	131
<b>Aplicaciones de las propiedades coligativas</b> .....	134
<b>Medida de la presión osmótica</b> .....	135
Relaciones entre las propiedades coligativas ...	137
Determinación de masas moleculares por el método crioscópico .....	138
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	139

<b>6. DISOCIACION ELECTROLITICA</b> .....	141
Electrolisis .....	141
Leyes de la electrolisis .....	142
Ionización y disociación .....	142
Acidos, bases y sales .....	143
<i>Equivalente químicos</i> .....	144
<i>Normalidad</i> .....	144
Conductividad electrolítica .....	144
<i>Resistividad y conductividad específica</i> .....	145
Conductividad equivalente .....	145
Movilidad iónica .....	146
<i>Electroforesis</i> .....	147
Determinación de conductividades .....	147
Actividad y concentración .....	147
Grado de disociación y constante de disociación de los electrolitos débiles .....	149
Determinación del grado de disociación por medida de la conductividad .....	150
<b>PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LOS ELECTROLITOS</b> .....	151

Concentración osmolal .....	152
Propiedades coligativas de los electrolitos débiles .....	153
<b>Concentración de electrolitos en plasma</b> .....	155
Disoluciones fisiológicas .....	156
<b><i>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</i></b> .....	159

## **7. CONCEPTO Y MEDIDA DEL pH** ..... 161

### **DISOCIACION DEL AGUA** ..... 161

*Producto iónico del agua* ..... 162

*Producto de solubilidad* ..... 162

### **CONCEPTO DEL pH** ..... 163

Variaciones del pH del agua con la temperatura . 164

**Reacción actual y potencial** ..... 165

**Curvas de neutralización** ..... 166

Hidrólisis de sales ..... 166

### **MEDIDA DEL pH** ..... 167

Indicadores ..... 167

Aplicación de los indicadores a la medida del pH . 169

**Determinación potenciométrica del pH** ..... 170

### ***EJERCICIOS Y PROBLEMAS*** ..... 172

## **8. REGULACION DEL pH. AMORTIGUADORES.** 175

### **TEORIA DE LOS AMORTIGUADORES** ..... 175

Mecanismo de la acción amortiguadora ..... 176

Propiedades de los amortiguadores ..... 178

Capacidad o eficacia amortiguadora ..... 178

### **AMORTIGUADORES FISIOLÓGICOS** ..... 181

Sistema fosfato ..... 182

Sistema ácido carbónico/bicarbonato ..... 184

Sistema amoníaco/sales amónicas ..... 189

Sistemas ácidos orgánicos/sales alcalinas ..... 189

Sistemas aminoácidos y proteínas .....	189
Sistemas hemoglobina reducida/oxihemoglobi- nato .....	193
<i>Principio isohídrico</i> .....	195
<b>Aplicaciones prácticas</b> .....	196
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	198
<b>9. COLOIDES</b> .....	201
<b>DISOLUCIONES COLOIDALES</b> .....	201
<b>PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES COLOIDA-     LES</b> .....	201
<i>Emulsoides y suspensoides</i> .....	202
Coloides protectores .....	206
Coacervación .....	206
Gelificación .....	207
Imbibición .....	208
Electroforesis .....	209
Fenómenos de interfase .....	210
<i>Cromatografía</i> .....	210
<i>Coefficiente de reparto</i> .....	212
Filtración por gel .....	213
Ultracentrifugación .....	214
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	216
<b>10. FENOMENOS DE MEMBRANA</b> .....	217
<b>PRESION OSMOTICA DE LOS COLOIDES</b> .....	217
<b>EQUILIBRIOS DE MEMBRANA</b> .....	219
Consecuencias del equilibrio de membrana sobre el efecto osmótico .....	222
<i>Presión oncótica</i> .....	224
<i>Variación de la presión oncótica en función         del pH</i> .....	225
Hidrólisis de membrana .....	227
<b>TRANSPORTE A TRAVES DE MEMBRANAS</b> .....	228
<b>Difusión pasiva</b> .....	228
<b>Difusión facilitada</b> .....	228
<b>Transporte activo</b> .....	229
<i>Transporte de sodio y potasio</i> .....	230

Aspectos termodinámicos del transporte activo .....	231
Mecanismo del transporte activo .....	232
Difusión de solutos con carga eléctrica y potencial de mebrana .....	232
Propiedades de las membranas excitables y fenómenos bioeléctricos .....	236
Potencial de acción .....	236
Transmisión sináptica .....	239
<i>Unión neuromuscular</i> .....	239
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	241
<b>I. CALCULOS MATEMATICOS</b> .....	245
Potencias de diez .....	245
Operaciones con potencias .....	245
Concepto de logaritmo .....	245
Cambio de base de logaritmos .....	246
Operaciones con logaritmos decimales .....	247
Modo práctico de hallar el logaritmo de un número .	248
Antilogaritmos .....	248
Modo práctico de hallar el antilogaritmo de un nú- mero .....	248
Representaciones logarítmicas .....	249
Función exponencial .....	249
Escala logarítmica .....	249
<b>CALCULO DIFERENCIAL</b> .....	251
Función .....	251
Diferencial y derivadas .....	252
Cálculo de derivadas y diferenciales .....	253
Funciones primitivas e integrales .....	253
Integrales definidas .....	255
Calculadoras .....	256
<b>FORMULARIO DE ESTADISTICA</b> .....	257
<b>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</b> .....	274



<b>II.</b>	<b>FORMULACION EN QUIMICA INORGANICA .</b>	<b>277</b>
	Elementos o cuerpos simples .....	277
	<b>FORMULAS DE LAS SUSTANCIAS .....</b>	<b>278</b>
	<b>FORMULAS EMPIRICAS Y MOLECULARES .....</b>	<b>279</b>
	<b>HIDRUROS .....</b>	<b>280</b>
	<b>OXIDOS .....</b>	<b>280</b>
	<b>HIDROXIDOS .....</b>	<b>281</b>
	<b>ANHIDRIDOS .....</b>	<b>281</b>
	<b>ACIDOS .....</b>	<b>282</b>
	<b>SALES NEUTRAS .....</b>	<b>282</b>
	Compuestos sustituidos .....	284
	Complejos de coordinación .....	285
	<b>Resumen de las reacciones más corrientes en Química</b>	
	<b>Inorgánica .....</b>	<b>285</b>
	Cálculo de las valencias de los elementos en las	
	fórmulas .....	285
	Igualación de ecuaciones químicas .....	286
	<b>Concepto de oxidación-reducción .....</b>	<b>287</b>
	<b><i>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</i> .....</b>	<b>288</b>
<b>III.</b>	<b>FORMULACION EN QUIMICA ORGANICA ...</b>	<b>291</b>
	Grado de oxidación del carbono .....	292
	<b>Nomenclatura .....</b>	<b>292</b>
	Ley del número par de átomo de valencia impar .	294
	<b>FORMULACION DE LA SERIE ABIERTA O ALIFA-</b>	
	<b>TICA .....</b>	<b>294</b>
	Hidrocarburos .....	294
	Radicales .....	295
	<b>Funciones simples .....</b>	<b>296</b>

<b>FUNCIONES EN PRIMER GRADO DE OXIDACION .</b>	<b>296</b>
<b>FUNCIONES EN SEGUNDO GRADO DE OXIDACION .</b>	<b>298</b>
<b>FUNCIONES EN TERCER GRADO DE OXIDACION .</b>	<b>300</b>
<b>FUNCIONES EN CUARTO GRADO DE OXIDACION .</b>	<b>303</b>
<b>FUNCIONES COMPLEJAS .....</b>	<b>303</b>
<b>FORMULACION DE LAS CADENAS CICLICAS .....</b>	<b>304</b>
<b>FORMULACION DE LA SERIE AROMATICA .....</b>	<b>306</b>
<b>FORMULACION DE LOS HETEROCICLOS .....</b>	<b>307</b>
<b>NOMENCLATURA DE FORMULAS COMPLEJAS ...</b>	<b>309</b>
<b>NOMENCLATURA DE ISOMEROS .....</b>	<b>312</b>
Tautomería y mesomería .....	319
Nomenclatura de conformómeros .....	319
<b><i>EJERCICIOS Y PROBLEMAS</i> .....</b>	<b>321</b>

<b>IV. TABLAS Y CONSTANTES .....</b>	<b>323</b>
--------------------------------------	------------

<b>V. SOLUCIONES DE LOS PROBLEMAS NUMERICOS .....</b>	<b>345</b>
---	------------

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>371</b>
---------------------------	------------

<b>INDICE ALFABETICO .....</b>	<b>377</b>
--------------------------------	------------