

# CONTENIDO

## PROBLEMAS DE QUIMICA GENERAL Y AMBIENTAL

*(Los subtítulos en cada capítulo pertenecen a los problemas, y no al texto)*

Capítulo 1.	Cálculos científicos .....	1
	Técnicas matemáticas, 9	
	Unidades y factores de conversión, 9	
	Varios, 10	
Capítulo 2.	Composición de moléculas: Fórmulas y pesos moleculares .....	12
	Pesos atómicos y moleculares, Molas, 17	
	Composición molecular en peso, 18	
	Fórmulas empíricas, 18	
	Fórmulas moleculares, 19	
	Pesos equivalentes, 19	
Capítulo 3.	Leyes de los gases .....	22
	Ley de los gases ideales, 27	
	Fórmulas moleculares de gases, 27	
	Formas especiales de la ley de los gases ideales, 28	
	Presiones parciales, Ley de Dalton, 29	
	Teoría cinética, 29	
	La Ley de Graham y difusión, 29	
	Equivalentes, 30	
Capítulo 4.	Ecuaciones y estequiometría .....	32
	Balaneo de ecuaciones por inspección, 37	
	Estequiometría elemental, 37	
	Pureza y rendimiento, 38	
	Estequiometría de las reacciones gaseosas, 38	
	Reactivos limitantes, 39	
	Equivalentes, 40	
Capítulo 5.	Equilibrios gaseosos .....	42
	Concentraciones de equilibrio y $K_c$ , 47	
	$K_p$ y $K_x$ , 48	
	Equilibrio expresado en condiciones iniciales, 49	
	Principio de Le Chatelier, 50	
	Equilibrio heterogéneo, 50	

<b>Capítulo 6.</b>	<b>Concentraciones de las soluciones</b> .....	<b>53</b>
	Peso, volumen y fracciones molares, 56	
	Molaridad, 56	
	Dilución y mezcla de soluciones, 57	
	Normalidad, Reacciones de neutralización, 57	
	Molalidad, 58	
	Estequiometría en soluciones, 58	
<b>Capítulo 7.</b>	<b>Equilibrios en solución</b> .....	<b>61</b>
	Equilibrios en soluciones ordinarias, 65	
	Coeficientes de distribución (o de partición), 66	
	Constantes de ionización y de inestabilidad, 67	
	Mezcla de soluciones, 67	
	Efecto del ion común, 68	
<b>Capítulo 8.</b>	<b>Equilibrios de solubilidad</b> .....	<b>71</b>
	Solubilidad y $K_{p.s.}$ , 74	
	Efecto del ion común, 75	
	Mezcla y precipitación, 75	
	Equilibrios simultáneos, 75	
<b>Capítulo 9.</b>	<b>Equilibrio ácido-base</b> .....	<b>78</b>
	pH: Ácidos y bases fuertes, 86	
	pH: Ácidos y bases débiles, 86	
	Ácidos polipróticos, 87	
	Soluciones amortiguadoras, 87	
	Hidrólisis, 88	
	Titulaciones ácido-base, 88	
<b>Capítulo 10.</b>	<b>Termoquímica elemental</b> .....	<b>92</b>
	Capacidad calórica, 98	
	Calores de cambios de fase, 99	
	Descenso del punto de congelación, Elevación del punto de ebullición, 99	
	$K_b$ , $K_f$ y calores de cambios de fase, 100	
	Grado de ionización y propiedades coligativas, 100	
	Calores de combustión, 101	
	Calores de formación y de reacción, 101	
	Energías de enlace, 102	
	Energías de enlace y calores de reacción, 102	
<b>Capítulo 11.</b>	<b>Termodinámica</b> .....	<b>106</b>
	Termodinámica elemental y de los gases ideales, 111	
	Termodinámica de las reacciones, 112	
	Energía libre y equilibrio: gases, 112	
	Energía libre y equilibrio: soluciones, 113	
	Reacciones fuera del estado normal, 113	
	Variaciones del equilibrio con la temperatura, 114	
	Ecuación de Clausius-Clapeyron, 114	

<b>Capítulo 12.</b>	<b>Reacciones de oxidación-reducción .....</b>	<b>117</b>
	Números de oxidación, 122	
	Ecuaciones que deben balancearse por ambos métodos (número de oxidación y media reacción), 122	
	Balanceo de otras ecuaciones, 123	
<b>Capítulo 13.</b>	<b>Electroquímica .....</b>	<b>127</b>
	Nomenclatura de las celdas y reacciones de celda, 134	
	Electrólisis y estequiometría, 135	
	Unidades eléctricas, 135	
	Potenciales normales de celdas, 136	
	Potenciales de celda y ecuación de Nernst, 136	
	Termodinámica de las reacciones electroquímicas, 137	
	Electrodos de referencia y pH, 137	
<b>Capítulo 14.</b>	<b>Cinética química .....</b>	<b>140</b>
	Reacciones de primer orden, 146	
	Reacciones de orden mayor, 147	
	Mecanismos de reacción, 148	
	Dependencia de las velocidades de reacción con la temperatura, 149	
<b>Capítulo 15.</b>	<b>Propiedades atómicas y nucleares .....</b>	<b>153</b>
	Configuración electrónica de los átomos, 158	
	Niveles de energía atómica, Potenciales de ionización, 159	
	Cálculos con $E = h\nu$ , 159	
	Composición nuclear y reacciones, 159	
	Estabilidad de los núcleos, 160	
	Relación entre masa y energía, 160	
	Varios, 160	
<b>Capítulo 16.</b>	<b>Enlaces en las moléculas .....</b>	<b>162</b>
	Estructuras electrónicas de puntos (Lewis), 171	
	Formación de enlaces e hibridación, 171	
	Momentos dipolares y formas moleculares, 172	
	Teoría del orbital molecular, 172	
<b>Capítulo 17.</b>	<b>Sólidos. ....</b>	<b>174</b>
	Índices de Miller, 178	
	Ley de Bragg, 178	
	Geometría reticular, 179	
	Energía reticular, 179	
	Ley de Dulong y Petit, 179	
<b>Capítulo 18.</b>	<b>Química orgánica. ....</b>	<b>181</b>
	Fórmulas, estructura y nomenclatura, 184	
	Polímeros, Péptidos, 186	
	Reacciones orgánicas, 186	

Capítulo 18.	Química orgánica (cont.)	
	Termodinámicas, 187	
	Formación de enlaces, 188	
Capítulo 19.	Bioquímica .....	190
Capítulo 20.	Química ambiental .....	201

## SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS

Capítulo 1.	Cálculos científicos, 215
Capítulo 2.	Composición de moléculas, 221
Capítulo 3.	Leyes de los gases, 233
Capítulo 4.	Ecuaciones y estequiometría, 243
Capítulo 5.	Equilibrios gaseosos, 253
Capítulo 6.	Concentraciones de las soluciones, 264
Capítulo 7.	Equilibrios en solución, 275
Capítulo 8.	Equilibrios de solubilidad, 286
Capítulo 9.	Equilibrio ácido-base, 295
Capítulo 10.	Termoquímica elemental, 318
Capítulo 11.	Termodinámica, 332
Capítulo 12.	Reacciones de oxidación-reducción, 345
Capítulo 13.	Electroquímica, 363
Capítulo 14.	Cinética química, 376
Capítulo 15.	Propiedades atómicas y nucleares, 386
Capítulo 16.	Enlaces en las moléculas, 394
Capítulo 17.	Sólidos, 407
Capítulo 18.	Química orgánica, 414
Capítulo 19.	Bioquímica, 424
Capítulo 20.	Química ambiental, 434
Apéndice.....	452
	Constantes físicas, 452
	Factores de conversión, 453
	Presión de vapor del agua, 454
	Logaritmos comunes de cuatro dígitos, 455
	Cuadro de los pesos atómicos, 1971, 457