
Índex

PREFACI	11
Capítol 1. Introducció	15
1.1 Consideracions generals sobre la ciència.....	15
1.2 Consideracions generals sobre la química	17
1.3 Què és la química?.....	17
1.3.1 Classificació de la matèria. Substàncies i mescles.....	20
<i>Activitats</i>	22
Capítol 2. L'energia de les reaccions químiques	23
2.1 Sistemes químics.....	23
2.2 Variables i funcions d'estat	25
2.3 Processos termodinàmics	27
2.4 Energia, treball i calor.....	28
2.5 Primer principi de la termodinàmica.....	32
2.6 Entalpia de les reaccions químiques	34
2.7 Equacions termoquímiques. Llei de Hess	35
2.8 Entalpia estàndard de formació.....	37
2.9 Capacitat calorífica.....	40
2.10 Calor de reacció i calorimetria.....	43
2.11 Variació de l'entalpia de reacció amb la temperatura	45
<i>Activitats</i>	47

Capítol 3. La direcció del canvi químic.....	49
3.1 La direcció dels canvis espontanis	49
3.1.1 Reversibilitat i espontaneïtat.....	50
3.2 Segon principi de la termodinàmica. Criteri d'espontaneïtat	55
3.2.1 Càlculs d'entropia	58
3.2.2 Variació de l'entropia amb la temperatura	62
3.2.3 Interpretació molecular de l'entropia.....	63
3.3 Entropies absolutes i tercera llei de la termodinàmica	64
3.4 Energia lliure. Criteri d'espontaneïtat i equilibri.....	68
3.5 Energies lliures estàndard.....	70
3.6 Variació de l'energia lliure amb la pressió i la temperatura	73
3.7 Variació de l'energia lliure en sistemes de composició variable: el potencial químic	75
<i>Activitats</i>	77
 Capítol 4. L'equilibri en les reaccions químiques.....	 81
4.1 Condició general de l'equilibri químic.....	81
4.2 Equilibri químic en sistemes gasosos ideals.....	84
4.2.1 El quocient de reacció Q. Predicció del sentit d'una reacció .	87
4.3 Expressions de la constant d'equilibri.....	89
4.4 Variació de la constant d'equilibri amb la temperatura	92
4.5 Equilibris en sistemes gasosos heterogenis	94
4.6 Resposta de l'equilibri a les condicions. Principi de Le Chatelier.	96
4.6.1 Efectes de la temperatura a pressió constant.....	97
4.6.2 Efectes de la concentració a temperatura constant	97
4.6.3 Efectes de la pressió a temperatura constant.....	99
<i>Activitats</i>	102
 Capítol 5. Canvis d'estat de substàncies pures.....	 105
5.1 Fases i components d'un sistema	105
5.2 Equilibris de fase en sistemes d'un component.....	106
5.2.1 Condició per a l'equilibri de fases	107
5.3 Equilibri líquid-vapor. Pressió de vapor.....	108
5.4 Diagrames de fases. Punt triple. Punt crític.....	113
<i>Activitats</i>	119
 Capítol 6. Dissolucions	 123
6.1 Definicions.....	123
6.1.1 Unitats de concentració.....	124
6.2 Concepte de dissolució ideal. Llei de Raoult	128
6.3 Dissolucions binàries ideals. Diagrames P-X i T-X	129
6.3.1 Destil·lació fraccionada.....	134
6.4 Dissolucions diluïdes ideals. Llei de Henry	138

6.5 Propietats col·ligatives.....	141
6.5.1 Augment del punt d'ebullició	141
6.5.2 Disminució del punt de congelació.....	143
6.5.3 Pressió osmòtica.....	144
6.5.4 Propietats col·ligatives en dissolucions electrolítiques.....	149
Activitats.....	151
Capítol 7. Reaccions àcid-base.....	153
7.1 Definicions d'àcids i bases: Arrhenius, Bronsted-Lowry i Lewis ..	154
7.2 L'autoionització de l'aigua. Escala de pH	157
7.3 Força dels àcids i bases. Constants d'ionització.....	161
7.3.1 Efecte anivellador	163
7.4 Tractament exacte dels equilibris d'ionització	164
7.5 Hidròlisi.....	168
7.6 Dissolucions amortidores o tampó	171
7.6.1 Tractament exacte en la mescla de HA (àcid dèbil) i NaA (una de les seues sals)	179
7.7 Indicadors àcid-base	180
7.8 Valoració àcid-base.....	182
7.8.1 Valoració d'un àcid fort amb una base forta	184
7.8.2 Valoració d'un àcid dèbil amb una base forta.....	188
Activitats.....	194
Capítol 8. Reaccions de precipitació.....	195
8.1 Equilibris entre sòlids iònics i les seues dissolucions saturades.....	195
8.2 Solubilitat i constant del producte de solubilitat	198
8.3 Criteris per a la precipitació	200
8.4 Factors que afecten la solubilitat	204
8.4.1 Efecte de l'ió comú	204
8.4.2 Efecte d'agents acomplexants.....	205
8.4.3 Efecte del pH.....	206
8.4.4 Efecte de la temperatura.....	210
Activitats.....	211
Capítol 9. Reaccions electroquímiques.....	213
9.1 Sistemes electroquímics. Reaccions d'oxidació-reducció.....	213
9.2 Termodinàmica dels sistemes electroquímics. Piles voltaiques	214
9.3 Força electromotriu de les piles. Potencials d'elèctrode	217
9.4 Dependència de la força electromotriu respecte de les concentra- cions. Equació de Nernst.....	223
9.5 Tipus d'elèctrodes.....	225
9.6 Aplicacions	227
9.6.1 La cel·la o pila seca.....	228
9.6.2 La cel·la o pila de mercuri.....	229
9.6.3 La cel·la o pila de liti.....	230

9.6.4 L'acumulador de plom	231
9.6.5 La pila de níquel-cadmi	233
9.6.6 La pila d'ió liti	233
9.6.7 Pila de combustible hidrogen-oxigen.....	235
9.7 Fenòmens de corrosió.....	237
9.7.1 Inhibició de la corrosió	238
9.8 Cel·les o piles electrolítiques.....	240
9.8.1 Aplicacions pràctiques de l'electròlisi.....	242
<i>Activitats</i>	244
Capítol 10. La velocitat del canvi químic.....	247
10.1 Cinètica química.....	247
10.2 Velocitat de reacció i equació de velocitat.....	248
10.3 Equacions integrades de cinètiques senzilles	251
10.4 Determinació de les equacions cinètiques.....	256
10.5 Mecanismes de reacció.....	261
10.5.1 Processos elementals	261
10.5.2 Velocitat de reacció i equilibri en processos elementals...	262
10.6 Aproximacions de l'etapa limitadora i de l'estat estacionari	263
10.7 Influència de la temperatura sobre la velocitat de reacció.....	268
10.8 Interpretació de la constant de velocitat	269
10.8.1 Teoria de col·lisions.....	269
10.8.2 Teoria de l'estat de transició.....	272
10.8.3 Equació d'Arrhenius.....	273
10.9 Catàlisi.....	275
<i>Activitats</i>	280
APÈNDIX	
Taules de dades.....	285
Solucions als exercicis proposats	291
BIBLIOGRAFIA.....	295
ÍNDIX ANALÍTIC	297