



## INDICE

	Págs.
PRÓLOGO DEL AUTOR . . . . .	V
PRÓLOGO DEL TRADUCTOR . . . . .	VII

### PRIMERA PARTE

1. Átomos, iones y electrones . . . . .	1
2. Presión osmótica . . . . .	8
3. Teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius. . . . .	11
4. Leyes de Faraday referentes a la medición electroquímica de la corriente . . . . .	15
5. Migración de los iones. Números de transporte . . . . .	21
6. Conductividad y grado de disociación . . . . .	31
7. Influencia de la hidratación y de la constitución en la movilidad de los iones . . . . .	42
8. Influencia de la temperatura sobre la conductividad . . . . .	45
9. Conductividad de sustancias sólidas y en estado fundido. . . . .	47
10. Aplicaciones de las mediciones de la conductividad . . . . .	49
I. Determinación de la basicidad de ácidos. . . . .	49
II. Averiguación de la concentración iónica. . . . .	50
III. Valoración con auxilio de las mediciones de conductividad . . . . .	52
11. Aplicación de la ley de acción de masa a la disociación electrolítica. La constante de disociación . . . . .	56
12. Anomalías de los electrolitos fuertes . . . . .	62
13. Electroendósmosis y electroforesis. . . . .	72
14. Los dos principios de Termodinámica. . . . .	76
15. Relación entre la energía química y la energía eléctrica. Cálculo de la FEM de los elementos voltaicos a partir de los datos termodinámicos o de la constante de acción de masa. . . . .	80
16. Teoría osmótica de Nernst sobre el origen de la diferencia de potencial en la superficie límite metal/electrolito. Deducción de la fórmula de Nernst . . . . .	86
17. Medición de la fuerza electromotriz según el método de compensación de Poggendorff . . . . .	91



## INDICE

	Págs.
PRÓLOGO DEL AUTOR . . . . .	V
PRÓLOGO DEL TRADUCTOR . . . . .	VII

### PRIMERA PARTE

1. Átomos, iones y electrones . . . . .	1
2. Presión osmótica . . . . .	8
3. Teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius. . . . .	11
4. Leyes de Faraday referentes a la medición electroquímica de la corriente . . . . .	15
5. Migración de los iones. Números de transporte . . . . .	21
6. Conductividad y grado de disociación . . . . .	31
7. Influencia de la hidratación y de la constitución en la movilidad de los iones . . . . .	42
8. Influencia de la temperatura sobre la conductividad . . . . .	45
9. Conductividad de substancias sólidas y en estado fundido. . . . .	47
10. Aplicaciones de las mediciones de la conductividad . . . . .	49
I. Determinación de la basicidad de ácidos. . . . .	49
II. Averiguación de la concentración iónica. . . . .	50
III. Valoración con auxilio de las mediciones de conductividad . . . . .	52
11. Aplicación de la ley de acción de masa a la disociación electrolítica. La constante de disociación . . . . .	56
12. Anomalías de los electrolitos fuertes . . . . .	62
13. Electroendósmosis y electroforesis. . . . .	72
14. Los dos principios de Termodinámica. . . . .	76
15. Relación entre la energía química y la energía eléctrica. Cálculo de la FEM de los elementos voltaicos a partir de los datos termodinámicos o de la constante de acción de masa. . . . .	80
16. Teoría osmótica de Nernst sobre el origen de la diferencia de potencial en la superficie límite metal/electrolito. Deducción de la fórmula de Nernst . . . . .	86
17. Medición de la fuerza electromotriz según el método de compensación de Poggendorff . . . . .	91

	Págs.
18. Potenciales aislados . . . . .	94
I. Medición de potenciales aislados . . . . .	94
II. Influencia de la concentración iónica sobre el potencial; potencial normal . . . . .	99
III. Potenciales de electrodos que constan de varios metales.	103
IV. Electrodos de gases. Electrodos de segunda clase . . . . .	105
V. Potenciales de oxidación y reducción. . . . .	108
19. Pilas de concentración. . . . .	113
Averiguación de la concentración de los iones hidrógeno.	115
Valoraciones potenciométricas. . . . .	118
20. Pilas o cadenas de líquidos. . . . .	124
21. Electrolisis . . . . .	127
I. Polarización, despolarización, corriente residual. . . . .	127
II. Voltaje de descomposición, voltaje de separación, des- composición del agua . . . . .	131
III. Potenciales de los electrodos en el paso de la corriente.	136
A) Polarización por concentración e intensidad de la corriente; corriente límite . . . . .	136
B) Sobretensión . . . . .	139
a) Sobretensión en los procesos catódicos. . . . .	139
1) Sobretensión del hidrógeno . . . . .	139
2) Sobretensión en la separación de los me- tales. . . . .	143
3) Metal e hidrógeno . . . . .	146
4) Sobretensión en las reducciones electrolí- ticas . . . . .	148
5) Despolarización en la separación de un met- al. Formación electrolítica de alea- ciones . . . . .	151
6) Análisis polarográfico . . . . .	153
b) Sobretensión en los procesos anódicos. . . . .	156
1) Sobretensión en la separación del oxígeno y de los halógenos . . . . .	156
2) Sobretensión en la disolución electrolítica de metales . . . . .	159
3) Pasividad . . . . .	162
4) Despolarización en la separación de oxí- geno. . . . .	166
IV. Electroanálisis. . . . .	167

## SEGUNDA PARTE

1. Pilas o elementos primarios . . . . .	173
2. Acumuladores . . . . .	185
Acumulador de plomo . . . . .	186
Acumulador Edison . . . . .	197
3. Galvanotecnia . . . . .	203
A) Galvanostegia . . . . .	203

Niquelado . . . . .	206
Cincado . . . . .	208
Cobreado y latonado . . . . .	210
Plateado . . . . .	211
Dorado . . . . .	213
Cromado . . . . .	213
Cadmiado . . . . .	217
B) Galvanoplastia . . . . .	218
Galvanoplastia de cobre . . . . .	218
Galvanoplastia de hierro . . . . .	219
Galvanoplastia de níquel . . . . .	220
Galvanoplastia de plata y oro . . . . .	220
Tubos de cobre sin soldadura . . . . .	220
4. Procesos electrometalúrgicos en soluciones acuosas . . . . .	222
Afinación del cobre . . . . .	222
Sistema múltiple . . . . .	227
Sistema de Hayden o en serie . . . . .	232
Obtención del cobre de los minerales . . . . .	233
Afinación de la plata . . . . .	236
Afinación del oro . . . . .	239
Afinación electrolítica del plomo . . . . .	242
Obtención electrolítica del cinc . . . . .	244
5. Electrolisis del agua . . . . .	250
Electrolizador Schuckert . . . . .	251
Células en forma de filtro-prensa . . . . .	253
Célula Knowles . . . . .	255
Célula Casale . . . . .	257
Célula Fauser . . . . .	258
Célula Holmboe . . . . .	259
Electrolisis del agua bajo presión elevada . . . . .	260
6. Electrolisis cloro-álcali . . . . .	261
I. Teoría de la formación de hipoclorito y clorato . . . . .	261
II. Técnica de la producción electrolítica de lejías de blanqueo . . . . .	268
Aparato de Haas y Öttel . . . . .	269
Electrolizador de carbón de Siemens & Halske . . . . .	270
Aparato Schuckert . . . . .	271
Aparato Kellner . . . . .	272
III. Técnica de la fabricación de clorato . . . . .	274
IV. Producción de perclorato . . . . .	277
V. Obtención de cloro y álcali . . . . .	278
1 a) Procedimientos con diafragma y electrolito inmóvil . . . . .	278
Procedimiento Griesheimer . . . . .	283
1 b) Procedimientos con diafragma y electrolito en movimiento . . . . .	288
Procedimiento de Hargreaves y Bird . . . . .	288
Célula Townsend . . . . .	290
Célula Nelson . . . . .	293
Célula Krebs . . . . .	294
Célula Gibbs . . . . .	295

	Págs.
Célula Pomilio . . . . .	297
Célula Basler . . . . .	298
2. Procedimientos de estratificación . . . . .	299
Procedimiento de las campanas de Aussig.	303
Procedimiento de estratificación con pan-	
talla gaseosa: Célula Billiter-Leykam.	305
Procedimiento de estratificación con dia-	
fragmas: Procedimiento Siemens-Bi-	
lliter . . . . .	307
3. Electrolisis cloro-álcali con cátodos de mer-	
curio . . . . .	310
Célula basculante de Kastner . . . . .	314
Célula de aire comprimido de Kellner.	316
Procedimiento Kellner-Solvay. . . . .	318
Célula Wildermann . . . . .	320
Célula Whiting . . . . .	322
7. Procesos de oxidación . . . . .	323
Ácido persulfúrico, persulfatos, peróxido de hidrógeno,	
perborato. . . . .	323
Permanganato . . . . .	329
Ferricianuro potásico . . . . .	331
Ácido crómico . . . . .	332
Iodoformo . . . . .	333
8. Electrometalurgia por electrolisis en estado fundido . . . . .	335
Aluminio . . . . .	335
Berilio . . . . .	345
Calcio . . . . .	347
Magnesio . . . . .	348
Aleación de cerio "Cer-Mischmetal" . . . . .	352
Sodio . . . . .	352
9. Procesos electrotérmicos . . . . .	360
Carburo . . . . .	363
Cianamida comercial . . . . .	374
Ferrosilicio. . . . .	379
Corindón eléctrico . . . . .	384
Carborundum . . . . .	386
Grafito. . . . .	394
Hierro . . . . .	397
Acero eléctrico. . . . .	400
Hornos de arco voltaico . . . . .	403
Hornos de radiación . . . . .	406
Hornos de arco voltaico directo sin calentamiento de	
la solera . . . . .	408
Hornos de arco voltaico con calentamiento de la se-	
lera. . . . .	410
Hornos de inducción . . . . .	412
10. Procesos electrotérmicos de destilación. . . . .	415
Cinc . . . . .	415
Sulfuro de carbono . . . . .	418
Fósforo. . . . .	420
11. La descarga en gases . . . . .	422
Ácido nítrico . . . . .	425

	<u>Págs.</u>
Procedimiento Pauling . . . . .	428
Procedimiento Schönherr . . . . .	430
Procedimiento Birkeland y Eyde . . . . .	431
Procedimiento Moscicki . . . . .	433
Procedimiento Siebert . . . . .	434
Transformación ulterior de los gases del horno . .	435
Balance térmico . . . . .	436
Ozono . . . . .	436
12. Aplicaciones técnicas de la electroósmosis. . . . .	440
Procesos de deshidratación (caolín, caucho, turba). . .	440
Procedimientos de diafragma electroosmóticos (obtención de sílice coloidal, purificación de cola, purificación de agua, curtido electroosmótico) . . . . .	443
Purificación eléctrica de gases. . . . .	446
Tabla de factores de conversión de energías . . . . .	449
ÍNDICE DE AUTORES . . . . .	451
ÍNDICE DE MATERIAS . . . . .	455