

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń i symboli	9
1. Pojęcia wstępne	15
1.1. Wprowadzenie	15
1.2. Charakterystyka prostych elementów obwodów zastępczych	20
1.3. Struktura elektronowa metali i półprzewodników	25
1.4. Etapy procesu elektrodowego i stosowane konwencje	29
1.5. Elektrody i naczynko elektrochemiczne	31
1.6. Elektrody polaryzowalne i niepolaryzowalne	34
1.7. Graniczny prąd reakcji elektrodowej i warstwa dyfuzyjna	37
2. Granica faz elektroda–roztwór elektrolitu	43
2.1. Termodynamika granicy faz elektroda–roztwór elektrolitu	43
2.2. Krzywa elektrokapilarna	45
2.3. Powierzchniowa gęstość ładunku i pojemność podwójnej warstwy elektrycznej	51
2.4. Adsorpcja i izotermy adsorpcji	57
2.5. Struktura podwójnej warstwy elektrycznej	65
2.6. Nowe modele struktury podwójnej warstwy elektrycznej	77
2.7. Granica faz półprzewodnik–elektrolit	81
2.8. Zjawiska elektrokinetyczne	84

3. Kinetyka procesów elektrodowych	94
3.1. Wprowadzenie	94
3.2. Nadpotencjał	97
3.3. Równanie Tafela	100
3.4. Równanie Butlera-Volmera	102
3.5. Stałe szybkości reakcji elektrodowych i gęstość prądu wymiany	108
3.6. Współczynnik symetrii reakcji elektrodowej	112
3.7. Teorie przeniesienia elektronu	116
3.8. Wpływ transportu masy na krzywą polaryzacji	119
3.9. Wpływ podwójnej warstwy elektrycznej na kinetykę reakcji elektrodowej	121
 4. Mechanizm procesów elektrodowych	 123
4.1. Wprowadzenie	123
4.2. Krzywa polaryzacji wieloelektronowego procesu elektrodowego	124
4.3. Stałe szybkości procesu elektrodowego i gęstość prądu wymiany	129
4.4. Mechanizm procesu elektrodowego a nachylenia Tafela	132
4.5. Stany stacjonarne	137
4.6. Rząd reakcji elektrodowej i procesu elektrodowego	139
4.7. Wpływ transportu masy na krzywą polaryzacji procesu elektrodowego	143
 5. Czynniki wpływające na kinetykę i mechanizm procesu elektrodowego	 145
5.1. Wprowadzenie	145
5.2. Wpływ adsorpcji obojętnych elektrodowo substancji na kinetykę procesu elektrodowego	145
5.3. Wpływ adsorpcji pośredniej na kinetykę i mechanizm procesu elektrodowego	148
5.4. Wpływ chemicznych reakcji sprzężonych na kinetykę i mechanizm procesu elektrodowego	156
5.5. Elektrokrystalizacja	161
5.6. Elektrokataliza	171

6. Elektrochemiczne metody badawcze	175
6.1. Zachowanie typowych elementów obwodów zastępczych przy perturbacji	175
6.2. Transport masy w metodach elektrochemicznych	180
6.2.1. Dyfuzyjny transport depolaryzatora do elektrody	181
6.2.2. Seminieskończona dyfuzja liniowa	183
6.2.3. Dyfuzja sferyczna	186
6.3. Polarografia	189
6.3.1. Fala polarograficzna	193
6.3.2. Równanie Ilkoviča	194
6.3.3. Równanie fali polarograficznej odwracalnego procesu elektrodowego	196
6.3.4. Nieodwracalna fala polarograficzna	198
6.3.5. Polarograficzne wyznaczanie stałej nietrwałości jonu kompleksowego	200
6.3.6. Metoda de Forda-Hume'a	203
6.4. Chronoamperometria	205
6.4.1. Równanie Cottrella	206
6.4.2. Ogólne równanie krzywej potencjostatycznej	209
6.4.3. Krzywa potencjostatyczna procesu elektrodowego z poprzedzającą reakcją chemiczną (CE)	216
6.5. Chronopotencjometria	219
6.5.1. Równanie Sanda	220
6.5.2. Równanie krzywej chronopotencjometrycznej w przypadku dwóch rozpuszczalnych substancji	223
6.5.3. Krzywa chronopotencjometryczna redukcji jonów metalu	224
6.5.4. Krzywa chronopotencjometryczna nieodwracalnego procesu elektrodowego	225
6.5.5. Redukcja dwóch depolaryzatorów	226
6.5.6. Krzywa chronopotencjometryczna procesu elektrodowego z poprzedzającą reakcją chemiczną	228
6.5.7. Chronopotencjometria z odwróceniem kierunku polaryzacji	229
6.6. Chronowoltamperometria	230
6.6.1. Równanie Randlesa-Sevčika	233
6.6.2. Krzywa chronowoltamperometryczna odwracalnego procesu elektrodowego	236
6.6.3. Krzywa chronowoltamperometryczna nieodwracalnego procesu elektrodowego	238
6.6.4. Chronowoltamperometria cykliczna	239

6.7. Chronokulometria	240
6.7.1. Chronokulometria z pojedynczym krokiem potencjału	242
6.7.2. Chronokulometria z podwójnym krokiem potencjału	244
6.7.3. Wyznaczanie parametrów kinetycznych metodą chronokulometryczną	247
6.8. Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna	248
6.8.1. Impedancja naczynka elektrochemicznego	250
6.8.2. Impedancja przeniesienia ładunku	252
6.8.3. Impedancja faradajowska	256
 7. Niektóre ważne procesy elektrodowe	 264
7.1. Proces katodowego wydzielania wodoru	264
7.2. Proces anodowego wydzielania tlenu	272
7.3. Procesy elektrodowe w stopionych solach	276
7.3.1. Reakcje elektrodowe w elektrolizie glinu	276
7.3.2. Reakcje elektrodowe w elektrolizie magnezu	280
7.3.3. Reakcje elektrodowe w ogniwie paliwowym w stopionych węglanach	281
 8. Elektrochemia stosowana	 283
8.1. Wprowadzenie	283
8.2. Elektroliza i elektrorafinacja metali	284
8.3. Elektrosynteza nieorganiczna	289
8.4. Elektrosynteza organiczna	294
8.5. Korozja metali	297
 Skorowidz	 308