

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	9
1. Podstawy chemii budowlanej	11
1.1. Zadania chemii budowlanej	11
1.2. Budowa atomu	12
1.3. Układ okresowy pierwiastków	18
1.4. Wiązania chemiczne	19
1.4.1. Rodzaje wiązań chemicznych	19
1.4.2. Hybrydyzacja orbitali; wiązania w krzemianach	26
1.4.3. Wiązania międzycząsteczkowe	26
1.4.4. Wiązania chemiczne w materiałach budowlanych	28
1.5. Stany skupienia materii	30
1.5.1. Stany gazowy i ciekły	31
1.5.2. Stan stały	38
1.5.3. Układy złożone; układy koloidalne	49
1.5.4. Przemiany fazowe; reguła faz <i>Gibbsa</i>	57
1.5.5. Termomechaniczna charakterystyka materiałów budowlanych	62
1.6. Reakcje chemiczne	64
1.6.1. Rodzaje reakcji chemicznych	65
1.6.2. Przykłady reakcji w chemii budowlanej	66
1.6.2.1. Reakcje z przemieszczeniem protonu – protoliza	66
1.6.2.2. Utlenianie i redukcja	68
1.6.2.3. Reakcje strąceniowe	69
1.6.2.4. Reakcje kompleksowe	69
1.6.2.5. Reakcje heterogeniczne; reakcje ciał stałych	69
1.6.2.6. Reakcje endotermiczne i egzotermiczne	71
1.6.3. Podstawowe wielkości chemiczne stosowane w obliczeniach składu materiałów	71
1.6.4. Obliczenia stechiometryczne	77
1.7. Równowaga chemiczna	79
1.7.1. Równowaga w układach jednorodnych	79

1.7.2. Równowaga i energia	80
1.7.3. Prawo działania mas	80
1.7.4. Równowaga w układach niejednorodnych	83
1.8. Reguła przekory	84
1.9. Termodynamika przemian chemicznych	86
1.10. Kinetyka reakcji chemicznych	92
1.11. Wydajność procesów chemicznych	98
1.12. Podstawy elektrochemii	100
1.12.1. Elektroliza i przewodność elektrolityczna	100
1.12.2. Ogniwa elektryczne; potencjały elektrodowe	103
2. Fizykochemia wody	109
2.1. Podstawowe pojęcia	109
2.2. Struktura wody	111
2.2.1. Cząsteczka wody	111
2.2.2. Międzycząsteczkowa budowa wody	112
2.3. Tworzenie się wody; woda w przyrodzie	112
2.4. Dysocjacja elektrolityczna	114
2.4.1. Dysocjacja wody	114
2.4.2. Elektrolity	116
2.4.3. Hydroliza	120
2.4.4. Roztwory buforowe	121
2.5. Hydratacja	123
2.6. Roztwory wodne	125
2.6.1. Rozpuszczanie i krystalizacja	125
2.6.2. Twardość wody	129
2.6.3. Prężność pary nasyconej wody i roztworów wodnych	131
2.6.4. Układy dwuskładnikowe z udziałem wody; mieszaniny oziębiające	133
2.7. Zjawiska powierzchniowe	135
2.7.1. Napięcie powierzchniowe	135
2.7.2. Zwilżalność i kapilarność	136
2.7.3. Obniżanie napięcia powierzchniowego wody	138
3. Systematyka materiałów budowlanych i uwarunkowania ich właściwości użytkowych	139
3.1. Podział materiałów budowlanych	139
3.2. Materiał w budowl; układ i otoczenie	149
3.3. Czynniki materiałowo-strukturalne	155
4. Podstawy fizykochemiczne modyfikacji materiałów budowlanych	173
4.1. Przegląd modyfikacji	173
4.2. Sposoby modyfikacji	175
4.3. Modyfikacja betonów	178
5. Chemia mineralnych materiałów budowlanych	193
5.1. Krzemiany	193
5.1.1. Dwutlenek krzemowy	193
5.1.2. Kwasy krzemowe i ich sole	196
5.2. Gliniany	201

5.2.1. Tlenek i wodorotlenek glinowy	201
5.2.2. Sole glinowe	201
5.3. Siarczany	204
5.4. Węglany	205
5.5. Potasowce i wapniowce	208
5.6. Skąły naturalne	208
5.6.1. Materiały kamienne lite	209
5.6.2. Materiały kamienne luźne i ich zespalaie	212
5.7. Przemysłowe materiały odpadowe	213
5.7.1. Żuźle metalurgiczne	213
5.7.2. Popioły lotne	214
5.7.3. Gipsy odpadowe	215
5.8. Chemia spoiw mineralnych	216
5.8.1. Ogólna charakterystyka spoiw mineralnych	216
5.8.2. Cementy portlandzkie	221
5.8.2.1. Otrzymywanie cementu portlandzkiego	221
5.8.2.2. Skład cementu i jego charakterystyka	225
5.8.2.3. Obliczanie składu mineralogicznego cementu na podstawie wyników analizy chemicznej	230
5.8.2.4. Hydratacja cementu	232
5.8.3. Odmiany cementów	235
5.8.4. Spoiwa wapienne i magnezjowe; materiały piaskowo-wapienne	236
5.8.5. Spoiwa gipsowe i anhydrytowe	238
5.8.6. Spoiwa krzemianowe	240
5.9. Ceramika i szkło budowlane	241
6. Chemia metali budowlanych	245
6.1. Ogólna charakterystyka metali	245
6.2. Źelazo i jego stopy	248
6.3. Inne metale	253
7. Chemia organicznych materiałów budowlanych	259
7.1. Ogólna charakterystyka materiałów organicznych	259
7.2. Chemia polimerów	261
7.3. Chemia drewna	273
7.4. Chemia bitumów	277
7.4.1. Asfalty	277
7.4.2. Smoły i paki	279
7.4.3. Kompozyty bitumiczne	279
7.5. Inne materiały organiczne	282
8. Korozja materiałów budowlanych	285
8.1. Trwałość budowli a korozja materiałów budowlanych	285
8.2. Korozja materiałów mineralnych	288
8.2.1. Korozja materiałów kamiennych	288
8.2.2. Korozja betonu i Źelbetu	289
8.2.3. Korozja materiałów ceramicznych i szkła budowlanego	294
8.2.4. Powstawanie wykwitów na elementach budowlanych	295
8.3. Korozja materiałów metalowych	295

8.3.1. Korozja chemiczna	295
8.3.2. Korozja elektrochemiczna	298
8.4. Korozja materiałów organicznych	302
8.4.1. Korozja tworzyw sztucznych	302
8.4.2. Korozja drewna	303
8.4.3. Korozja materiałów bitumicznych	304
8.5. Ocena zagrożenia korozyjnego	304
8.6. Podstawy ochrony budowli przed korozją	304
9. Badania chemiczne	309
9.1. Znaczenie badań chemicznych; metody analizy chemicznej	309
9.2. Klasyczne metody analizy jakościowej	310
9.3. Analiza półilościowa	312
9.4. Analiza ilościowa	313
9.5. Analiza instrumentalna	314
9.6. Inne badania fizykochemiczne	316
10. Materiały budowlane a środowisko i zdrowie człowieka	319
10.1. Materiały budowlane a ekosystem	319
10.2. Ogólna charakterystyka oddziaływania materiałów budowlanych na zdrowie człowieka	320
10.3. Toksyczność chemiczna	322
10.4. Toksyczność promieniotwórcza	324
10.5. Jonizacja powietrza	325
Posłowie	326
Wykaz literatury	329
Skorowidz rzeczowy	331