

Spis treści

Wstęp	13
CZEŚĆ A	
TLEN – PRZYJACIEL CZY WRÓG	
1. Atmosfera a działalność ludzi	17
1.1. Warstwowa budowa atmosfery	17
1.2. Zanieczyszczenie i degradacja atmosfery	19
1.3. Przemiany chemiczne w stratosferze	20
1.4. Budowa warstwy ozonowej	21
1.5. Przemiany chemiczne tworzące i niszczące ozon	22
1.6. Powstawanie i zanik ozonu	22
1.7. Powstawanie i gromadzenie ozonu	24
1.8. Dziura ozonowa	25
1.9. Prekursory ozonu	26
1.9.1. Procesy katalitycznego rozkładu ozonu	27
2. Tlen	31
2.1. Reaktywne formy	31
2.2. Reaktywne formy tlenu, azotu i chloru	34
2.3. Szok tlenowy – stres oksydacyjny	34
2.4. Mechanizmy obronne przed działaniem wolnych rodników	36
2.5. Antyoksydanty	37
CZEŚĆ B	
DAWNE DZIEJE ZIEMI	
3. Skały i ich pochodzenie	41
3.1. Cykl geologiczny	41
3.2. Czynniki wpływające na przebieg diagenety	44
3.3. Znaczenie diagenety	46
4. Czas geologiczny	50
4.1. Metody ustalenia względnego wieku skał	51

4.1.1.	Wiek bezwzględny skał	52
4.1.2.	Aminokwasy a datowanie	54
4.2.	Geologiczna skala czasu	54
4.2.1.	Era archaiczna	56
4.2.2.	Era paleozoiczna	57
4.2.3.	Ordowik	57
4.2.4.	Dewon	58
4.2.5.	Perm	58
4.2.6.	Trias	59
4.2.7.	Jura	59
4.2.8.	Kreda	60
4.2.9.	Era kenozoiczna	61
4.2.10.	Czwartorzęd	65
5.	Zapis zmian klimatycznych	66
5.1.	Przyczyny zmian klimatu w czwartorzędzie	68
5.2.	Wczesna atmosfera ziemska	69
5.3.	Procesy beztlenowego utleniania w praoceanie	70
6.	Wczesne formy życia	71
6.1.	Poszukiwania najstarszych organizmów na Ziemi	71
6.2.	Pierwotne formy życia w praoceanie	72
6.3.	Skamieniałości z czertu Apex	74
6.4.	Datowanie skamieniałości	74
 CZEŚĆ C		
LITOSFERA		
7.	Pedosfera i my	81
7.1.	Podstawowe pojęcia i definicje	81
7.2.	Procesy glebotwórcze	83
7.3.	Skały macierzyste gleb	84
7.4.	Minerały główne	85
7.5.	Minerały poboczne i akcesoryczne	87
8.	Proces wietrzenia	89
8.1.	Wietrzenie fizyczne	90
8.2.	Geochemiczna wędrówka jonów w roztworach wodnych	93
8.2.1.	Stężenie i aktywność jonów w roztworze	94
8.2.2.	Aktywność jonów wodorowych – pH	94
8.2.3.	Potencjał oksydacyjno-redukcyjny	95
8.3.	Wietrzenie chemiczne	96
8.3.1.	Rozpuszczanie	97
8.3.2.	Hydratacja	97
8.3.3.	Hydroliza	97

8.3.4. Karbonatyzacja	98
8.3.5. Oksydacja – procesy utleniania	99
8.3.6. Odtlenianie – redukcja – wietrzenie biologiczne	99
9. Proces powstawania gleb	100
9.1. Czynniki glebotwórcze	100
9.1.1. Humifikacja	101
9.2. Tworzenie gleb	101
9.2.1. Proces tworzenia gleb	101
9.2.2. Powstawanie gleb	102
9.2.3. Poziomy główne	103
9.3. Elementarne procesy glebotwórcze	104
10. Podstawowe typy gleb	111
10.1. Fizykochemiczne właściwości gleb	116
10.2. Faza stała gleby	117
10.3. Podstawowe właściwości fizyczne gleb	117
10.4. Skład ziarnowy	118
10.5. Gęstość fazy stałej i gęstość objętościowa gleby	120
10.6. Odczyn gleby – pH	120
10.6.1. Kwasowość gleby	121
10.6.2. Buforowość gleb – zdolność regulująca gleb	122
10.7. Barwa gleby	123
10.8. Porowatość gleb	124
10.9. Lepkość gleb	124
10.10. Zwięzłość gleby	124
10.11. Powierzchnia właściwa	124
10.12. Plastyczność	125
10.13. Pęcznienie i kurczenie się gleb	125
11. Budowa agregatowa gleby	126
11.1. Faza ciekła gleby	126
11.2. Postacie wody glebowej	127
12. Woda w glebie	128
12.1. Woda glebowa	128
12.2. Wsiąkanie wody	128
12.3. Woda molekularna	129
12.4. Woda kapilarna	129
12.5. Woda wolna	130
12.6. Wilgotność gleby	131
13. Własności sorpcyjne gleby	132
13.1. Sorpcja jonów, molekuł, gazów, zawiesin w glebie	132

13.2. Ładunek cząstek koloidalnych gleby	135
13.3. Zdolność sorpcyjna gleby	136
13.3.1. Budowa cząsteczki sorpcyjnego kompleksu glebowego	137
13.3.2. Koloidy glebowe	138
13.4. Kompleks sorpcyjny – pojemność wymienna jonów – kationów (PWK)	139
13.4.1. Wpływ pH na właściwości sorpcyjne gleby	139
13.4.2. Wpływ potencjału redoks na właściwości sorpcyjne gleby	140
13.4.3. Wpływ zawartości materii organicznej na właściwości sorpcyjne gleb	140
14. Skład chemiczny gleby	142
14.1. Makroelementy w glebie	144
14.1.1. Azot	144
14.1.2. Fosfor	145
14.1.3. Potas	148
14.1.4. Wapń	148
14.1.5. Magnez	149
14.1.6. Siarka	149
14.2. Mikroelementy w glebie	150
14.2.1. Żelazo	151
14.2.2. Mangan	152
14.2.3. Kadm	155
14.2.4. Miedź	156
14.2.5. Cynk	158
14.2.6. Chrom	158
14.2.7. Pozostałe mikroelementy w glebie	160
14.2.8. Kobalt	162
14.2.9. Nikiel	163
14.2.10. Fluor	164
14.2.11. Jod	165
15. Korozyjność gleb – ogniwa geologiczne	168
16. Materia organiczna gleby	171
16.1. Procesy przemiany materii organicznej w glebie	172
16.2. Proces rozkładu i humifikacji związków organicznych	173
16.3. Substancje niehumusowe	174
16.4. Funkcje i rola próchnicy w glebie	174
16.5. Procesy mikrobiologiczne w glebie	175
17. Proces nityfikacji i denityfikacji w glebach	178
17.1. Amonifikacja	178
17.2. Rozkład materii organicznej i uwalnianie siarki	179

18. Kryteria zanieczyszczenia gleb	180
18.1. Kryteria oceny zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi	182
18.2. Kryteria oceny zanieczyszczenia gleb siarką	183
18.3. Kryteria oceny zanieczyszczenia gleb wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi	184
19. Zanieczyszczenia gleb	186
19.1. Migracja substancji szkodliwych w glebie	188
19.2. Migracja w glebie szkodliwych związków organicznych	193
19.3. Migracja w glebie szkodliwych związków nieorganicznych	196
20. Chemizacja rolnictwa – zanieczyszczenia gleb i wód podziemnych	198
20.1. Naturalne zakwaszenie gleb	199
20.2. Antropogeniczne zakwaszenie gleb	200
20.3. Skutki wynikające z zakwaszenia gleb	201
20.4. Imobilizacja substancji w glebie	202
20.5. Skutki zaprzestania użytkowania rolniczego gleb	207

CZĘŚĆ D

ANTROPOSFERA

21. Degradacja biosfery	211
21.1. Degradacja gleb	211
21.2. Klasyfikacja terenów zdegradowanych	221
22. Wody występujące w przyrodzie	225
22.1. Klasyfikacja wód naturalnych	226
22.2. Klasyfikacja wód według pochodzenia	226
22.3. Klasyfikacja wód według składu chemicznego	227
23. Krążenie wody w przyrodzie – cykl hydrologiczny	229
23.1. Wody powierzchniowe	230
23.2. Czynniki kształtujące skład wód powierzchniowych	230
23.3. Właściwości i skład biologiczno-fizykochemiczny wody	233
23.3.1. Cechy fizyczne wody	233
23.3.2. Chemiczny skład wód powierzchniowych	235
23.3.3. Gazy rozpuszczone w wodach naturalnych	236
23.4. Zawartość tlenu w wodzie	237
23.5. Dinitlenek węgla w wodach naturalnych	238
23.6. Substancje organiczne w wodzie naturalnej	239
23.7. Substancje nieorganiczne w wodzie naturalnej	240
24. Ocena korozyjności wody	243
25. Rtęć w środowisku	245

26. Arsen w środowisku	247
27. Wody w zbiornikach wodnych	249
27.1. Typologia jezior	249
27.2. Stratyfikacja termiczna – termoklina	252
27.3. Stratyfikacja tlenowa – oksykлина	253
27.4. Stratyfikacja chemiczna – chemoklina	253
27.5. Skład chemiczny wód jeziornych	254
27.6. Sztuczne zbiorniki wodne	256
27.7. Osady limniczne	259
27.8. Wody morskie	260
28. Zanieczyszczenie i degradacja wód	263
29. Ramowa dyrektywa wodna (RDW)	266
30. Zasady klasyfikacji i oceny jakości wód powierzchniowych	269
30.1. Wskaźniki jakości wód odnoszące się do jednolitych części wód (JCWP)	271
31. Wody podziemne	276
31.1. Chemizm wód podziemnych	279
31.2. Właściwości wód podziemnych	279
32. Korozyjność wód podziemnych	282
32.1. Migracja zanieczyszczeń w wodach podziemnych	284
32.2. Podatność wód podziemnych na zanieczyszczenie	285
32.3. Podział substancji zanieczyszczających wody podziemne	287
33. Kryteria i sposób oceny stanu wód podziemnych	289
34. Geotermia – wody geotermalne	292
35. Antropogeniczne zaburzenia w funkcjonowaniu hydrosfery	293
35.1. Procesy samooczyszczania wód	293
35.2. Profil tlenowy rzeki – krzywa tlenowa rzeki po zrzucie ścieków	296
35.3. Eutrofizacja wód	299
36. Zakwaszenie hydrosfery	307
36.1. Zakwaszenie wód w oceanach	308
36.2. Naturalna kwasowość i zasadowość wód jeziornych	309
37. Biotoksyny	310
37.1. Toksyny wytwarzane przez sinice	310
38. Wody kopalniane	315

39. Wody kopalniane w górnictwie węgla kamiennego	321
39.1. Lubelskie Zagłębie Węglowe	321
39.2. Dolnośląskie Zagłębie Węglowe	321
39.3. Wody kopalniane pochodzące z kopalni węgla brunatnego	322
39.3.1. Wielkopolskie Zagłębie Węgla Brunatnego – rejon Konina i Turka	322
39.3.2. Zagłębie węgla brunatnego – rejon Bełchatowa i Turoszowa	322
39.3.3. Turoszowskie Zagłębie Węgla Brunatnego	323
40. Wody kopalniane z kopalń rud, ze złóż solnych i siarki	324
41. Monitoring środowiska w Polsce	327
41.1. Monitoring powietrza	328
41.1.1. Monitoring ozonu	329
41.1.2. Monitoring SO ₂	331
41.1.3. Monitoring NO ₂	331
41.1.4. Monitoring CO	332
41.2. Monitoring hydrosfery	332
41.2.1. Podsystem monitoringu jakości wód	332
41.2.2. Monitoring wód powierzchniowych	332
41.2.3. Monitoring wód podziemnych	333
Bibliografia	335