

---

# SPIS TREŚCI

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Wstęp</b>                                                                           | <b>1</b>   |
| 1.1. Ogólna charakterystyka podstawowych składników środowiska                            | 4          |
| 1.2. Zawartość pierwiastków w naturze                                                     | 11         |
| 1.3. Pierwiastki chemiczne i kosmos                                                       | 16         |
| 1.4. Klasyfikacja geochemiczna pierwiastków                                               | 34         |
| <b>2. Atmosfera</b>                                                                       | <b>37</b>  |
| 2.1. Charakterystyka atmosfery Ziemi                                                      | 39         |
| 2.2. Jonosfera, magnetosfera, pasy radiacyjne Van Allena                                  | 46         |
| 2.3. Pochłanianie promieniowania słonecznego przez atmosferę i pochodzenie życia na Ziemi | 54         |
| 2.4. Podstawowe typy reakcji przebiegających w różnych sferach atmosfery                  | 58         |
| 2.5. Chemia stratosfery i troposfery                                                      | 64         |
| 2.6. Reakcje chemiczne wpływające na stężenie wody w atmosferze                           | 69         |
| 2.7. Reakcje z udziałem tlenków azotu, węgla oraz metanu                                  | 75         |
| 2.8. Reakcje fotochemiczne przebiegające w jonosferze                                     | 76         |
| 2.9. Fotosynteza i chemosynteza – podstawy istnienia życia. Ekosystemy chemosyntetyczne   | 79         |
| 2.10. Środowiska ekstremalne a powstanie życia                                            | 94         |
| 2.11. Chemia zanieczyszczonej atmosfery                                                   | 99         |
| 2.12. Aerosol atmosferyczny – powstawanie i właściwości fizykochemiczne                   | 108        |
| <b>3. Hydrosfera</b>                                                                      | <b>119</b> |
| 3.1. Pojęcia podstawowe                                                                   | 120        |
| 3.2. Właściwości fizykochemiczne wody                                                     | 121        |
| 3.3. Struktura wody i jej osobliwości                                                     | 123        |
| 3.4. Struktura wody w wielkiej skali. Hydraty gazowe                                      | 126        |
| 3.5. Wnęki w strukturze wody                                                              | 130        |
| 3.6. Woda nanorurkowa                                                                     | 133        |
| 3.7. Stany metastabilne wody                                                              | 134        |
| 3.8. Woda w naturalnych ciałach porowatych i w układach dyspersyjnych                     | 135        |
| 3.9. Rola wody w procesach wietrzenia minerałów                                           | 136        |
| 3.10. Skład chemiczny hydrosfery                                                          | 137        |

|                                                                                                      |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3.11. Mikrowarstewka powierzchniowa oceanu . . . . .                                                 | 139     |
| 3.12. Ciecze tkankowe . . . . .                                                                      | 142     |
| 3.13. Krążenie wody w przyrodzie . . . . .                                                           | 148     |
| 3.14. Bilans wodny . . . . .                                                                         | 152     |
| 3.15. Ocean światowy i morza . . . . .                                                               | 155     |
| 3.16. Dynamika wody morskiej. Wielkoskalowa cyrkulacja termohalinowa wód.<br>Prądy morskie . . . . . | 164     |
| 3.17. Rzeki i jeziora . . . . .                                                                      | 174     |
| 3.18. Wody podziemne i gejzery . . . . .                                                             | 186     |
| 3.19. Lodowce i stała pokrywa śnieżna . . . . .                                                      | 194     |
| 3.20. Zanieczyszczenia hydrosfery . . . . .                                                          | 196     |
| 3.21. Kwaśne deszcze i ich wpływ na środowisko przyrodnicze . . . . .                                | 219     |
| 3.22. Węglowodory ropopochodne w środowisku morskim – źródła i metody<br>usuwania . . . . .          | 224     |
| 3.23. Ochrona wód przed zanieczyszczeniami . . . . .                                                 | 233     |
| <br>4. <b>Litosfera</b> . . . . .                                                                    | <br>241 |
| 4.1. Rodzaje litosfery . . . . .                                                                     | 242     |
| 4.2. Płyty litosfery. Typy subdukcji . . . . .                                                       | 246     |
| 4.3. Wulkany. Rodzaje magmy i lawy . . . . .                                                         | 257     |
| 4.4. Przebieg historyczny dryfu kontynentów . . . . .                                                | 263     |
| 4.5. Grunty skorupy ziemskiej . . . . .                                                              | 270     |
| 4.6. Gleba. Profil glebowy . . . . .                                                                 | 272     |
| 4.7. Procesy glebotwórcze . . . . .                                                                  | 273     |
| 4.8. Skład chemiczny skorupy ziemskiej . . . . .                                                     | 281     |
| 4.9. Podstawowe minerały litosfery . . . . .                                                         | 283     |
| 4.10. Historia minerałów . . . . .                                                                   | 290     |
| 4.11. Skład chemiczny skał górskich . . . . .                                                        | 293     |
| 4.12. Właściwości minerałów . . . . .                                                                | 298     |
| 4.13. Zastosowanie minerałów . . . . .                                                               | 301     |
| 4.14. Palne kopaliny naturalne: kaustobiolity stałe i ciekłe . . . . .                               | 315     |
| 4.15. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne . . . . .                                           | 343     |
| <br>5. <b>Biosfera</b> . . . . .                                                                     | <br>349 |
| <br><b>Literatura polecana</b> . . . . .                                                             | <br>361 |
| <b>Skorowidz rzeczowy</b> . . . . .                                                                  | 363     |
| <b>Skorowidz nazwisk</b> . . . . .                                                                   | 375     |
| <b>Źródła ilustracji</b> . . . . .                                                                   | 377     |
| <b>O Autorach</b> . . . . .                                                                          | 381     |