

1. Trochę teorii i historii 11

- 1.1. Historia ogniw galwanicznych 11
 - 1.1.1. Wszystko zaczęło się już w czasach starożytnych 11
 - 1.1.2. Aleksander Volta - ojciec współczesnych baterii 13
 - 1.1.3. Większość obecnie popularnych ogniw powstało już w XIX w. 16

2. Czy wszystkie baterie są takie same? Trochę informacji ogólnych dla użytkowników 22

- 2.1. Podziały ogniw galwanicznych 22
- 2.2. Co przeszkadza w pracy ogniwa? 26
- 2.3. Jak obliczamy energię zmagazynowaną w ogniwie? 28
- 2.4. Jak łączyć ogniwa, aby otrzymać nowe baterie? 31
- 2.5. Zasady eksploatacji ogniw galwanicznych 32

3. Ogniwa pierwotne 34

- 3.1. Ogniwa cynkowo-manganowe 35
 - 3.1.1. Ogniwa Leclanchégo często nazywane ogniwami cynkowo-węglowymi 35
 - 3.1.2. Praca ogniwa zależy od jakości użytych materiałów elektrodowych 36
 - 3.1.3. "Pasożytnicze" reakcje zachodzące nie tylko podczas pracy ogniwa 40
- 3.2. Co zrobiono, aby polepszyć pracę ogniwa? 44
 - 3.2.1. Chlorkowe ogniwa cynkowo-węglowe, kolejna modyfikacja ogniwa Leclanchégo 46
 - 3.2.2. Alkaliczne baterie cynkowo-manganowe 46
 - 3.2.3. O czym powinien pamiętać użytkownik baterii? 50
- 3.3. Dalsze modyfikacje ogniwa Leclanchégo 51
 - 3.3.1. Ogniwa cynk-tlenek rtęci (ogniwa rtęciowe) 51
 - 3.3.2. Bateria cynk-tlenek srebra(I) 54
 - 3.3.3. Ogniwa metal-powietrze 56
- 3.4. Czy w bateriach tylko cynk może być anodą? Czyli o innych rodzajach baterii pierwotnych 62
- 3.5. Ogniwa litowe - rewolucja w dziedzinie baterii 63
 - 3.5.1. Ogniwa litowe z nierozpuszczalnymi katodami 70
 - 3.5.2. Ogniwa litowe z rozpuszczalnymi katodami 78
 - 3.5.3. Ogniwa litowe z ciekłymi katodami 82
- 3.6. Podsumowanie 85

4. Ogniwa II rodzaju (odwracalne) 86

- 4.1. Przemysł motoryzacyjny - zapotrzebowanie na ogniwa 89
- 4.2. Akumulatory ołowiowe (kwasowo-ołowiowe) 96
- 4.3. Akumulatory niklowo-kadmowe 114
 - 4.3.1. Podsumowanie - czyli co powinniśmy pamiętać o akumulatorach niklowo-kadmowych 124
- 4.4. Akumulatory z anodą żelazową 125
 - 4.4.1. Akumulatory żelazowo-kadmowe 125
 - 4.4.2. Ogniwa srebrowo-żelazowe 127
- 4.5. Ogniwa wodorkowe (Ni-MH) 127
- 4.6. Baterie litowe drugiego rodzaju 133
 - 4.6.1. Ogniwa ze stałą anodą litową, stałą katodą i ciekłym elektrolitem 134
 - 4.6.2. Ogniwa z interkalowanym litem i jego jonami w stałych elektrodach 137

- 4.6.3. Ogniwa ze stałym elektrolitem polimerowym 141
- 4.6.4. Ogniwa z polimerową elektrodą dodatnią (katodą) 142
- 4.6.5. Podsumowanie ogniw litowych 142
- 4.7. Ogniwa wysokotemperaturowe 143
- 4.7.1. Ogniwa ze stałym elektrolitem 144
- 4.7.2. Podsumowanie 147
- 4.8. Podsumowanie rozdziału o akumulatorach 148

5. Ogniwa paliwowe 152

- 5.1. Wstęp 152
- 5.2. Ogniwa paliwowe z elektrolitem polimerowym (PEMFC) 156
- 5.3. Ogniwa paliwowe wysokotemperaturowe 159
- 5.4. Ogniwa paliwowe alkaliczne 160
- 5.5. Jak magazynować paliwo? 162
- 5.6. Ogniwa paliwowe alkoholowe (DAFC) 165
- 5.6.1. Ogniwa paliwowe metanolowe (DMFC) 165
- 5.7. Podsumowanie 168

6. Ogniwa hybrydowe - coś pośredniego pomiędzy akumulatorami i ogniwami paliwowymi 170

- 6.1. Odwracalne ogniwa cynkowo-powietrzne 170
- 6.2. Akumulatory żelazowo-powietrzne 172

7. Czy są jeszcze inne ogniwa? 174

8. Superkondensatory - czyli w jaki sposób można magazynować ładunek elektryczny 175

9. Prawo UE i RP dotyczące akumulatorów i baterii 177

10. Uzupełnienie 181

- 10.1. Jak działają ogniwa? 181
- 10.2. Co to jest siła elektromotoryczna? 184

Bibliografia 186