

Praca składa się z dwóch wzajemnie powiązanych ze sobą części. W pierwszej z nich na podstawie dostępnej literatury naukowej scharakteryzowano zagadnienie chemii ogniw litowo-jonowych oraz stosowność i mechanizm działania kamery termicznej. Na tym tle opisano eksperyment chemiczny, którego celem było zbadanie zachowania akumulatorów litowych i ogniw pierwotnych w warunkach wysokich przepływów prądowych. W ramach eksperymentu badaniu poddano dwa typy ogniw oznaczonych jako SGS, czyli ogniwa elektrochemiczne typu Li/Li+/Spinel w montażu R2032 oraz ogniwa pierwotne, dostępne komercyjnie.

W ogniwach SGS134 materiał anodowy stanowił metaliczny lit, a materiałem katodowym był spinel litowo-manganowy podstawiany siarką ($\text{LiMn}_2\text{O}_{3,99}\text{S}_{0,01}$) z dodatkiem przewodzącym, który stanowił węgiel (carbon black). Elektrolit w tych ogniwach stanowił roztwór soli LiPF_6 o stężeniu 1 mol/dm^3 w mieszaninie rozpuszczalników EC i DEC (w stosunku objętościowym 1:1).

- Ogniwo SGS134_15: masa materiału aktywnego (spinelu) wynosiła 5,04 mg, napięcie ogniwa po złożeniu to 3,84 V;
- Ogniwo SGS134_17: masa materiału aktywnego (spinelu) wynosiła 2,88 mg, napięcie ogniwa po złożeniu to 3,70 V.

W ogniwach SGS202 materiałem anodowym również był metaliczny lit, natomiast materiałem katodowym spinel litowo-manganowy podstawiany nikiem oraz siarką ($\text{LiMn}_{1,9}\text{Ni}_{0,1}\text{O}_{3,99}\text{S}_{0,01}$) z dodatkiem węgla (carbon black). Zastosowano taki sam elektrolit jak w ogniwach SGS134.

- Ogniwo SGS202_5: masa materiału aktywnego (spinelu) wyniosła 3,36 mg, napięcie ogniwa po złożeniu to 3,69 V;
- Ogniwo SGS202_7: masa materiału aktywnego (spinelu) wyniosła 4,24 mg, napięcie ogniwa po złożeniu to 3,74 V.

We wszystkich tych ogniwach użyto 1 separatora typu Celgard 2325 (separator polimerowy PP/PE/PP) oraz 2 separatorów typu Whatman GF/F (z włókna szklanego). Montaż ogniw przeprowadzono w czteroportowej komorze manipulacyjnej UNILAB firmy MBraun Inertgas – Systeme GmbH (nazywanej inaczej komorą rękawicową). Wewnątrz komory, głównie z uwagi na stosowanie litu, panuje atmosfera beztlenowa (poniżej 0,1 ppm O_2) oraz pozbawiona wilgoci (poniżej 0,1 ppm H_2O).

Dzięki przeprowadzonemu doświadczeniu wykazano że zbudowany układ w bardzo dobrym stopniu spełnia swoją funkcję, gdyż monitoruje proces prądowy, pokazując zmiany

termiczne zachodzące w ogniwie. Dzięki obrazom 3D możliwa stała się również analiza jednorodności zewnętrznej pokrywy baterii komercyjnych oraz badania homogeniczności materiału, z którego są one skonstruowane.

W drugiej części pracy opisano wpływ specjalnie zaprojektowanego i przeprowadzonego szkolenia z zakresu metodologii nauczania przez odkrywanie (IBSE - Inquiry Based Science Education) na rozwój umiejętności rozumowania naukowego oraz praktykę szkolną. W tym celu wykorzystano m.in. testy Lawsona oraz arkusze samooceny, a ich wyniki opracowano z wykorzystaniem zaawansowanych metod statystycznych. Szkolenie stanowiło swego rodzaju pomost pomiędzy obydwoma badanymi obszarami w pracy i łączyło w sobie doświadczenia zawierające cechy nowości eksperymentalnej z metodą nauczania bazującą na samodzielnej pracy doświadczalnej uczniów. Pozwoliło również na ugruntowanie wśród nauczycieli poglądu dotyczącego korelacji pomiędzy badaniami podstawowymi a życiem codziennym w dobie wielu zdobyczy techniki. W tej części rozprawy podjęto również próbę identyfikacji głównych barier we wdrażaniu IBSE do polskich szkół wraz ze zintegrowaną oceną w praktyce szkolnej. Zagadnienie to zbadano przy pomocy metody studium przypadku.

Wyniki badania dydaktycznego pokazały, że poziom umiejętności rozumowania naukowego wśród polskich nauczycieli przedmiotów przyrodniczych nie jest satysfakcjonujący i w związku z tym nie są oni w stanie w sposób właściwy kształtować tej umiejętności u swoich uczniów. Mimo to nauczanie przez odkrywanie stosowane jest w polskich realiach coraz częściej, chociaż ocenianie wysiłku uczniów pracujących tą metodą wciąż rodzi pewne problemy i spotyka się z licznymi obawami nauczycieli.

Odwołując się do zasady nierozzerwalności badań naukowych i nauczania, można stwierdzić, że podjęta w pracy problematyka wymaga dalszych wielokierunkowych, pogłębionych studiów.