

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 21. ledna 2022

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

PŘEV RATNÝ NÁVRH NABÍJECÍ BATERIE: NEHOŘÍ, NEVYBUCHUJE, JE LEVNÁ A MÁ VYSOKOU KAPACITU

Vědci Akademie věd ČR patentovali vynález, který by mohl vyřešit problémy s hořícími bateriemi. Experimentální vysokonapěťová baterie, kterou zkonstruovali ve Fyzikálním ústavu a Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského Akademie věd ČR, funguje na principu elektrochemické reakce. Vydrží 500 cyklů vybití a opětovného nabití. Její kapacita je srovnatelná s komerčními nikel-metal hydridovými bateriemi. Přitom je vyrobena z extrémně levných materiálů.

Ukládání elektřiny vyrobené v solárních nebo větrných elektrárnách je velkou výzvou. I když na trhu existuje celá řada inovativních typů baterií, většina z nich se nehodí pro vysokokapacitní ukládání elektřiny, a to zejména z důvodu vysoké ceny.

Nová technologie je založena na principu vodné baterie: využívá slanou vodu, zinek a grafit. Vysoké napětí baterii dodává speciální chaotropní sůl, jejíž vliv na vlastnosti vodných roztoků studoval před více než 130 lety pražský německý chemik Franz Hofmeister. Tým vědců vedený Jiřím Červenkou se jeho poznatky inspiroval a vyvinul baterii, která se může uplatnit například ve stacionárních bateriových systémech.

„Vodné baterie byly představeny již dříve, ale jejich rozmachu bránila relativně nízká kapacita a napětí. Našemu týmu se podařilo tento problém vyřešit tím, že jsme do roztoku vody přidali velké množství chaotropní soli chloristanu zinečnatého,“ vysvětluje Jiří Červenka z Fyzikálního ústavu AV ČR.

„Dosažené napětí je srovnatelné s napětím, kterého dosahují organické elektrolyty v komerčních lithiových bateriích. Nespornou výhodou našeho elektrolytu je vysoká vodivost, která na rozdíl od organických elektrolytů významně neklesá ani za nízkých teplot.“

Výbuch i vznícení mimo hru

Baterie zároveň nehoří a nemůže vybuchnout, protože má nehořlavý elektrolyt. V tom je zásadní rozdíl oproti Li-ion bateriím, které jsou nyní nejpoužívanější na trhu. „Li-ion baterie mají velmi hořlavé

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Petra Köppl
Fyzikální ústav AV ČR
koppl@fzu.cz
+420 603 706 597

organické elektrolyty, a navíc obsahují lithium, které se může na vzduchu samovznítit. To u naší baterie nehrozí,” zdůrazňuje Jiří Červenka.

Inovativní řešení této technologie si vědci patentovali v rámci lucemburského a evropského patentu. Výsledky svých výzkumů také publikovali v prestižních vědeckých časopisech, naposledy v tomto týdnu v *Journal of Materials Chemistry A*. Výzkumníci nyní hledají průmyslové partnery se zájmem o další vývoj produktu.

„Tento systém je nesmírně zajímavý nejen pro budoucí aplikace, ale i z hlediska základního výzkumu. Jak jsme ukázali, velmi důležitou roli zde hraje například vnitřní struktura materiálu elektrod, kde přílišná dokonalost nevede k nejlepším vlastnostem v některých ohledech, což i může být další výhodou pro aplikace,” říká o vynálezu Otakar Frank z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR.

Princip baterie je založen na transportu dvou rozdílných iontů, dvojmocném zinku a jednomocném chloristanu. Dvojmocný zinek má v porovnání s jednomocným lithiem výhodu, že může při nabíjecím a vybíjecím procesu přenášet dva elektrony na atom, a díky tomu může mít teoreticky větší kapacitu než lithium při stejném objemu.

Kapacitu lze ještě navýšit

Dosavadní testy prokázaly, že experimentální vodná baterie dosahuje kapacitu okolo 45 mAh/g a výstupní napětí 2 V a vydrží 500 cyklů vybití a opětovného nabití, aniž by její výkonnost citelně klesla. Výsledná kapacita experimentální baterie je tedy srovnatelná s komerčními nikl-metal hydridovými bateriemi.

„Domnívám se, že po důkladné optimalizaci této baterie je ještě možné významně navýšit její kapacitu,” podtrhuje Jiří Červenka. „Nyní se zaměříme především na vysokokapacitní baterie s ionty, které mohou mít v principu vyšší kapacitu než lithiové baterie. V nedávné době jsme na podobném principu sestavili hliníkovou vodnou baterii, která se jeví také jako velmi slibná,” uvádí fyzik.

Více informací:

Ing. Jiří Červenka, Ph.D.

Fyzikální ústav AV ČR

cervenka@fzu.cz

+420 776 033 499

Mgr. Otakar Frank, Ph.D.

Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR

otakar.frank@jh-inst.cas.cz

Odkaz na publikaci:

<https://doi.org/10.1039/D1TA10122F>

Foto ke stažení zde.

Zajímavé odkazy:

Zahid Ali Zafar, Ghulam Abbas, Karel Knížek, Martin Šilhavík, Prabhat Kumar, Petr Jiříček, Jana Houdková, Otakar Frank and Jiří Červenka, *Journal of Materials Chemistry A*, 2022.

<https://doi.org/10.1039/D1TA10122F>

Zahid Ali Zafar, Martin Šilhavík, Jiří Červenka, Patent [LU101731](#) and [EP3896762](#).

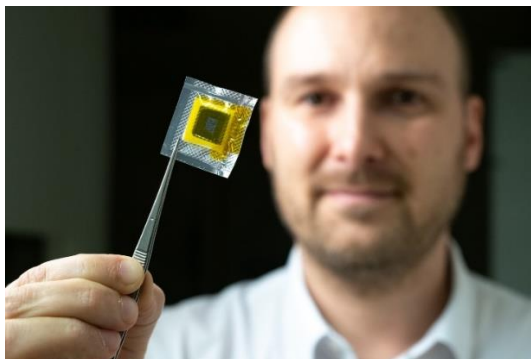
Ghulam Abbas, Farjana J. Sonia, Zahid Ali Zafar, Karel Knížek, Jana Houdková, Petr Jiříček, Milan Bouša, Jan Plšek, Martin Kalbáč, Jiří Červenka, Otakar Frank, *Carbon* **186**, January 2022, Pages 612-623.

<https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.10.051>

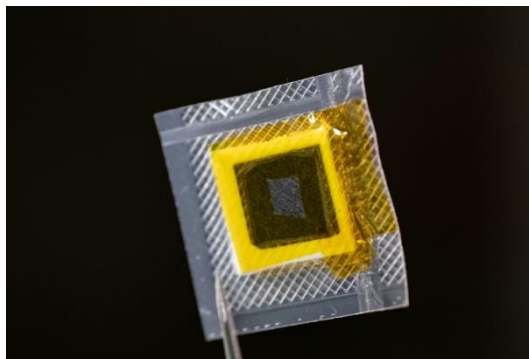
Zahid Ali Zafar, Ghulam Abbas, Martin Silhavik, Karel Knizek, Ondřej Kaman, Farjana J.Sonia, Prabhat Kumar, Petr Jiříček, Jana Houdková, Otakar Frank, Jiří Červenka, *Electrochimica Acta* **404**, February 2022, 139754.

<https://doi.org/10.1016/j.electacta.2021.139754>

Fotogalerie:



Ing. Jiří Červenka, Ph.D., představuje nový typ nehořlavé baterie.



Inovativní řešení technologie přípravy baterie si vědci patentovali v rámci Lucemburského a Evropského patentu.



Vedoucí výzkumného týmu Ing. Jiří Červenka, Ph.D. s patentovanou nehořlavou baterií. Vědci nyní hledají průmyslové partnery pro další vývoj.



Nehořlavá experimentální vodná baterie vydrží 500 cyklů vybití.

FOTO: René Volfík, FZÚ, ke stažení [zde](#).



*Mgr. Otakar Frank, Ph.D. z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR
FOTO: ÚFCHJH AV ČR*